

(11)Publication number : 2003-051118
(43)Date of publication of application : 21.02.2003

G11B 7/0045
G11B 7/007
G11B 7/24
G11B 23/38

(71)Applicant : SONY CORP
(72)Inventor : TAKASE TSUNEMITSU
SASAKI TAKASHI
MORIKAZU MUNETOSHI

Priority number : 2001165913 Priority date : 31.05.2001 Priority country : JP

<http://www19.ipdl.inpit.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAdFaWAsDA415051118...> 2007/10/30

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-51118
(P2003-51118A)

(43)公開日 平成15年2月21日(2003.2.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B 7/0045		G 1 1 B 7/0045	Z 5 D 0 2 9
7/007		7/007	5 D 0 9 0
7/24	5 7 1	7/24	5 7 1 A
23/38		23/38	B

審査請求 未請求 請求項の数54 O L (全 32 頁)

(21)出願番号 特願2002-69046(P2002-69046)
(22)出願日 平成14年3月13日(2002.3.13)
(31)優先権主張番号 特願2001-165913(P2001-165913)
(32)優先日 平成13年5月31日(2001.5.31)
(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72)発明者 高瀬 経光
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(72)発明者 佐々木 敬
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(74)代理人 100067736
弁理士 小池 晃 (外2名)

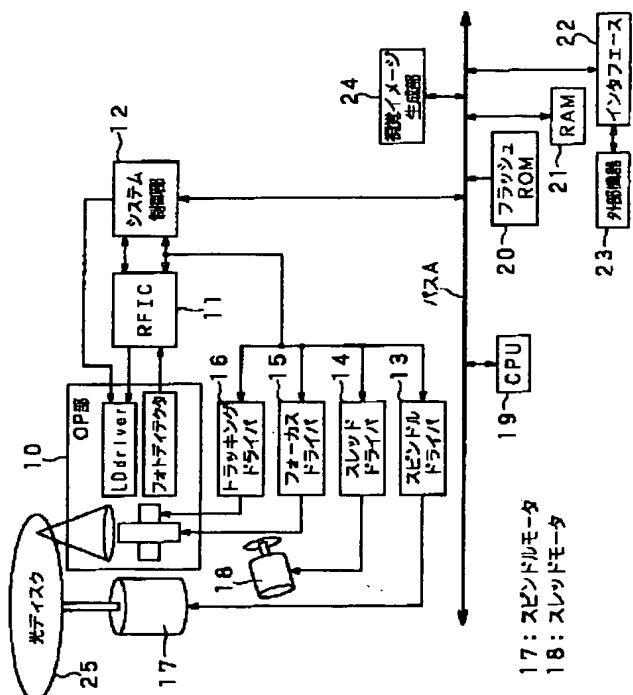
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光記録媒体、記録装置及び記録方法

(57)【要約】

【課題】 光記録媒体に目視可能な視覚イメージを形成する。

【解決手段】 光記録媒体25にレーザ光を照射するレーザ光照射部10と、視覚イメージを変換する視覚イメージ変換部24とを備え、視覚イメージ変換部24により変換した視覚イメージをレーザ光照射部10に供給し、レーザ光照射部10により光記録媒体25の任意の場所又は所定の場所に目視可能な大きさの視覚イメージを複数の記録マークで形成することで実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ光の照射により記録マークが形成される記録層が基板上に積層されており、上記記録層の任意の場所又は所定の場所に、複数の記録マークにより目視可能な大きさの視覚イメージが形成されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 上記記録層は、相変化無機材料であることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 3】 上記記録層は、有機色素であることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 4】 上記記録層は、上記基板の上方向又は下方向の一方のみに一層以上積層されていることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 5】 上記記録層は、上記基板の上方向及び下方向の両方向に一層以上積層されていることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 6】 上記レーザ光の強度に応じた記録マークにより、上記視覚イメージが形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 7】 上記レーザ光の照射により記録マークを形成する際、所定の記録変調パターンを用いることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 8】 上記目視可能な視覚イメージが形成されている領域より内周及び／又は外周のアドレスに、上記目視可能な視覚イメージを特定するデータが記録されていることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 9】 上記目視可能な視覚イメージを形成する記録マークが上記レーザ光を照射又は非照射することによって形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 10】 上記目視可能な視覚イメージが当該光記録媒体の所定の場所にトラックとして形成され、上記トラックに形成される Pause 領域に上記目視可能な視覚イメージを特定するデータが記録されていることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 11】 上記目視可能な視覚イメージを形成する記録マークが上記レーザ光によって所定の記録変調パターンを用いて形成されていることを特徴とする請求項 10 記載の光記録媒体。

【請求項 12】 上記記録層は、少なくともデータ記録用の領域と目視可能な視覚イメージ記録用の領域とが形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 13】 上記記録層に形成される上記データ記録用の領域と、目視可能な視覚イメージ記録用の領域との間に、当該光記録媒体の絶対時間情報である ATIP (Absolute Time In Pre-groove) が記録されていない領域を備えることを特徴とする請求項 12 記載の光記録媒体。

【請求項 14】 上記記録層に形成される上記データ記

録用の領域と、目視可能な視覚イメージ記録用の領域との間に、当該光記録媒体の絶対時間情報である LPP

(Land Pre-Pit) が記録されていない領域を備えることを特徴とする請求項 12 記載の光記録媒体。

【請求項 15】 上記記録層に形成される上記データ記録用の領域と、目視可能な視覚イメージ記録用の領域との間に、当該光記録媒体の絶対時間情報である ADIP (Address In Pre-groove) が記録されていない領域を備えることを特徴とする請求項 12 記載の光記録媒体。

10 【請求項 16】 当該光記録媒体は、上記記録層に上記視覚イメージ記録用の領域を備えている場合、上記視覚イメージ記録用の領域を外から確認できるように透明材質で形成されたケースに収納されることを特徴とする請求項 12 記載の光記録媒体。

【請求項 17】 上記目視可能な視覚イメージ記録用の領域には、文字データ及び当該光記録媒体の管理用データが記録されていることを特徴とする請求項 12 記載の記録媒体。

20 【請求項 18】 上記管理用データは、バーコード化されて記録されていることを特徴とする請求項 17 記載の光記録媒体。

【請求項 19】 上記データ記録用の領域と上記目視可能な視覚イメージ記録用の領域とは、それぞれ異なる強度のレーザ光の照射により、記録マークを形成することを特徴とする請求項 12 記載の光記録媒体。

【請求項 20】 上記レーザ光の強度に応じた記録マークにより、上記視覚イメージが形成されていることを特徴とする請求項 12 記載の光記録媒体。

30 【請求項 21】 上記レーザ光の照射により記録マークを形成する際、所定の記録変調パターンを用いることを特徴とする請求項 12 記載の光記録媒体。

【請求項 22】 レーザ光に反応する感熱層が基板上に積層されており、上記感熱層は、レーザ光の照射により目視可能な反応を示すことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 23】 上記感熱層は上記基板上に複数層積層されていることを特徴とする請求項 22 記載の光記録媒体。

【請求項 24】 上記基板上にレーザ光の照射により記録マークが形成される記録層が積層されていることを特徴とする請求項 22 記載の光記録媒体。

【請求項 25】 上記感熱層は、第 1 の波長を有するレーザ光に反応し、上記記録層は、上記第 1 の波長とは異なる第 2 の波長を有するレーザ光の照射により記録マークが形成されることを特徴とする請求項 24 記載の光記録媒体。

【請求項 26】 上記記録層は、相変化無機材料であることを特徴とする請求項 24 記載の光記録媒体。

【請求項 27】 上記記録層は、有機色素であることを特徴とする請求項 24 記載の光記録媒体。

50 【請求項 28】 上記記録層は、上記基板の上方向又は

下方向の一方向のみに一層以上積層されていることを特徴とする請求項 24 記載の光記録媒体。

【請求項 29】 上記記録層は、上記基板の上方向及び下方向の両方向に一層以上積層されていることを特徴とする請求項 24 記載の光記録媒体。

【請求項 30】 レーザ光の照射により記録マークが形成される記録層が基板上に積層されており、上記記録層には、少なくともデータ記録用の領域と目視可能な視覚イメージ記録用の領域とが形成されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 31】 上記記録層は、相変化無機材料であることを特徴とする請求項 30 記載の光記録媒体。

【請求項 32】 上記記録層は、有機色素であることを特徴とする請求項 30 記載の光記録媒体。

【請求項 33】 上記記録層は、上記基板の上方向又は下方向の一方向のみに一層以上積層されていることを特徴とする請求項 30 記載の光記録媒体。

【請求項 34】 上記記録層は、上記基板の上方向及び下方向の両方向に一層以上積層されていることを特徴とする請求項 30 記載の光記録媒体。

【請求項 35】 上記レーザ光の強度に応じた記録マークにより、上記視覚イメージが形成されることを特徴とする請求項 30 記載の光記録媒体。

【請求項 36】 上記データ記録用の領域と上記目視可能な視覚イメージ記録用の領域とは、同じ変調パターンのレーザ光の照射により記録マークが形成されることを特徴とする請求項 30 記載の光記録媒体。

【請求項 37】 上記データ記録用の領域と上記目視可能な視覚イメージ記録用の領域とは、異なる変調パターンのレーザ光の照射により記録マークが形成されることを特徴とする請求項 30 記載の光記録媒体。

【請求項 38】 光記録媒体にレーザ光を照射するレーザ光照射手段と、

任意のデータを視覚イメージデータに変換する視覚イメージデータ変換手段とを備え、

上記視覚イメージデータ変換手段により変換した視覚イメージデータを上記レーザ光照射手段に供給し、上記レーザ光照射手段により上記光記録媒体の任意の場所又は所定の場所に目視可能な大きさの視覚イメージを複数の記録マークで形成することを特徴とする記録装置。

【請求項 39】 上記光記録媒体は、光ディスク状記録媒体であり、上記レーザ光照射手段により上記光ディスク状記録媒体に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージを形成することを特徴とする請求項 38 記載の記録装置。

【請求項 40】 上記光記録媒体は、光カード状記録媒体であり、上記レーザ光照射手段により上記光カード状記録媒体に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージを形成することを特徴とする請求項 38 記載の記録装置。

【請求項 41】 上記光記録媒体は、相変化無機材料である記録層が積層されており、上記レーザ光照射手段により上記記録層に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージを形成することを特徴とする請求項 38 記載の記録装置。

【請求項 42】 上記光記録媒体は、有機色素である記録層が積層されており、上記レーザ光照射手段により上記記録層に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージを形成することを特徴とする請求項 38 記載の記録装置。

【請求項 43】 上記データは、文字データ、絵柄データ、写真データ又は／及び図データであり、上記視覚イメージデータ変換手段で視覚イメージに変換されることを特徴とする請求項 38 記載の記録装置。

【請求項 44】 上記データは、上記光記録媒体に記録されているデータに対応したコンテンツ情報であり、上記視覚イメージデータ変換手段で視覚イメージに変換されることを特徴とする請求項 38 記載の記録装置。

【請求項 45】 上記光記録媒体を回転させるモータの動作に従って所定のパルス信号を発生するパルス信号発生手段を備え、

上記パルス信号発生手段によって発生されるパルス信号が上記光記録媒体上につくる位置座標に基づいて上記目視可能な視覚イメージを形成するように上記レーザ光照射手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする請求項 38 記載の記録装置。

【請求項 46】 上記視覚イメージ変換手段は、上記任意のデータを $m \times m$ (m は正の整数) 行列の視覚イメージデータに変換することを特徴とする請求項 45 記載の記録装置。

【請求項 47】 上記視覚イメージ変換手段は、上記任意のデータを上記光記録媒体の記録層の外周方向で記録範囲が広がることを補正した視覚イメージデータに変換することを特徴とする請求項 45 記載の記録装置。

【請求項 48】 上記光記録媒体がデータ追記可能でファイナライズされている場合に、所定のトラックを生成するトラック生成手段と、

上記トラック生成手段で生成したトラックをデータ追記不可能としてファイナライズするファイナライズ手段とを備え、

上記レーザ光照射手段は、上記目視可能な視覚イメージを上記ファイナライズ手段でファイナライズされたトラックの後に形成することを特徴とする請求項 38 記載の記録装置。

【請求項 49】 上記トラック生成手段で生成されたトラックに、上記ファイナライズされたトラックの後に形成される上記目視可能な視覚イメージを特定するデータを記録することを特徴とする請求項 48 記載の記録装置。

【請求項 50】 上記目視可能な視覚イメージを形成す

る記録マークが上記レーザ光照射手段をON又はOFFすることで形成されるよう上記レーザ光照射手段を制御する制御手段を備えることを特徴とする請求項38記載の記録装置。

【請求項51】 上記レーザ光照射手段によって上記目視可能な視覚イメージが形成された上記記録媒体の領域をトラックとするトラック生成手段とを備え、上記レーザ光照射手段は、上記トラック生成手段によって生成されたトラックに形成されるPause領域に上記目視可能な視覚イメージを特定するデータを記録することを特徴とする請求項38記載の記録装置。

【請求項52】 上記目視可能な視覚イメージを形成する記録マークが上記レーザ光照射手段によって所定の記録変調パターンを用いて形成されるよう上記レーザ光照射手段を制御する制御手段を備えることを特徴とする請求項51記載の記録装置。

【請求項53】 上記光記録媒体の記録領域に記録されているRF信号を検出する検出手段と、上記検出手段によって検出されたRF信号によって、上記記録領域に上記目視可能な視覚イメージが記録されていると判定する判定手段とを備えることを特徴とする請求項38記載の記録装置。

【請求項54】 任意のデータから視覚イメージデータを生成し、上記視覚イメージデータに応じたレーザ光を光記録媒体の任意の場所又は所定の場所に照射し、目視可能な大きさの視覚イメージを複数の記録マークで形成することを特徴とする記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データが記録される光記録媒体及び上記光記録媒体にデータを記録する記録装置及び記録方法に関し、詳しくは、複数の記録マークにより目視可能な大きさの視覚イメージを形成する光記録媒体及び上記光記録媒体にレーザ光の照射により複数の記録マークを記録し、目視可能な大きさの視覚イメージを形成する記録装置及び記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年において、データの記録が可能な媒体であるCD-R (CD-Recordable) やDVD-R (Digital Versatile Disk-Recordable)、DVD+R及び書き換え可能媒体であるCD-RW (CD-Rewritable) やDVD-RW、DVD+RWが登場した。CD-RやDVD-R、DVD+Rは、記録層が有機系の光反応色素膜でできており、この記録層に高出力のレーザ光が照射されてデータの記録が行われる光ディスクである。CD-RやDVD-R、DVD+Rでは、データを記録した後、新規なデータの追記は可能であるが、書き換えができないライトワンス (Write Once) 方

式であるため、物理データ・トラックが複数のセッションに分かれている、いわゆるマルチセッション追記録によりデータの記録が行われる。一方、CD-RWやDVD-RW、DVD+RWは、例えば、記録層がAg-In-Sb-Teの相変化無機材料でできており、この記録層に高出力のレーザ光を照射してデータの記録が行われる光ディスクである。CD-RWやDVD-RW、DVD+RWでは、結晶質と非結晶質との物理的移転である可逆的な相変化反応によりデータの記録及び消去が行われる。

【0003】CD-R、CD-RW、DVD-R又はDVD-RW、DVD+R、DVD+RW等には、現在、片面に記録層を有している片面記録ディスクがある。片面記録ディスクの一方面は、コンテンツ情報等を書き込めるレーベル面となっている。このレーベル面にコンテンツ情報等を記録する方法としては、ペンにより書込む方法や、シールにより張り付ける方法等がある。また、最近では、レーベル面にプリンタブル・コートが施された片面記録ディスクがあり、プリンタによりレーベル面にコンテンツ情報等を印刷する方法等がある。

【0004】また、CD-R、CD-RW、DVD-R又はDVD-RW、DVD+R、DVD+RW等は、今後、両面に記録層を有する両面記録ディスクの登場が予想される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、筆先の硬質なペンによりレーベル面にコンテンツ情報等を書込む方法では、書込む際に生じる筆圧により記録層や反射層に傷を付けてしまう可能性があり、また、筆先の軟質なペンによりレーベル面にコンテンツ情報等を書込む方法では、擦れてコンテンツ情報等が消えてしまう可能性がある。

【0006】また、シールによりレーベル面にコンテンツ情報等を張り付ける方法では、シールの重量によりディスクに偏重心が発生する可能性があり、このために、特にディスクからデータを高速で読み出したり、またディスクにデータを高速で記録する際、エラーが生じる可能性がある。

【0007】さらに、プリンタによりプリンタブル・コートが施されたレーベル面にコンテンツ情報等を印刷する方法では、印刷面が剥き出しなため、傷がついたり、ごみが付着したり、また擦れるなどして印刷したコンテンツ情報等が消えてしまう可能性がある。

【0008】一方、両面に記録層を有する両面記録ディスクが登場した場合、コンテンツ情報等は、記録面以外の場所に記録する必要がある。しかしながら、記録面以外の場所は狭く、限られた情報しか記録することができず、視認性が悪くなる可能性がある。

【0009】そこで、本発明は、上述したような実情に鑑みて提案されたものであり、複数の記録マークにより

目視可能な大きさの視覚イメージを形成する光記録媒体及び上記光記録媒体にレーザ光の照射により記録マークを記録し、複数の記録マークにより目視可能な大きさのコンテンツ情報等の視覚イメージを形成する記録装置及び記録方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光記録媒体は、上述の課題を解決するために、レーザ光の照射により記録マークが形成される記録層が基板上に積層されており、上記記録層の任意の場所又は所定の場所に、複数の記録マークにより目視可能な大きさの視覚イメージが形成されている。

【0011】本発明に係る光記録媒体は、上述の課題を解決するために、レーザ光に反応する感熱層が基板上に積層されており、上記感熱層は、レーザ光の照射により目視可能な反応を示す。

【0012】本発明に係る光記録媒体は、上述の課題を解決するために、レーザ光の照射により記録マークが形成される記録層が基板上に積層されており、上記記録層には、少なくともデータ記録用の領域と目視可能な視覚イメージ記録用の領域とが形成されている。

【0013】本発明に係る記録装置は、上述の課題を解決するために、光記録媒体にレーザ光を照射するレーザ光照射手段と、任意のデータを視覚イメージデータに変換する視覚イメージデータ変換手段とを備え、上記視覚イメージデータ変換手段により変換した視覚イメージデータを上記レーザ光照射手段に供給し、上記レーザ光照射手段により上記光記録媒体の任意の場所又は所定の場所に目視可能な大きさの視覚イメージを複数の記録マークで形成する。

【0014】本発明に係る記録方法は、上述の課題を解決するために、任意のデータから視覚イメージデータを生成し、上記視覚イメージデータに応じたレーザ光を光記録媒体の任意の場所又は所定の場所に照射し、目視可能な大きさの視覚イメージを複数の記録マークで形成する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0016】本発明は、例えば図1に示すようなデータ記録再生装置1に適用される。

【0017】データ記録再生装置1は、OP (Optical Pickup) 部10と、RF IC11と、システム制御部12と、スピンドルドライバ13と、スレッドドライバ14と、フォーカスドライバ15と、トラッキングドライバ16と、スピンドルモータ17と、スレッドモータ18と、CPU (Central Processing Unit) 19と、フラッシュROM 20と、RAM 21と、インターフェース22と、視覚イメージ生成部24とを備え、光ディスク25に対して

データの記録、再生及び消去を行い、インターフェース22を介して外部機器23が接続されている。

【0018】また、システム制御部12と、CPU19と、フラッシュROM20と、RAM21と、インターフェース22と、視覚イメージ生成部24とは、メインバスであるバスAを介して相互に信号の送信又は/及び受信を行う。

【0019】OP部10は、RF IC11と、システム制御部12と、フォーカスドライバ15と、トラッキングドライバ16とに接続されている。OP部10は、対物レンズと、レーザダイオードと、レーザダイオードドライバ (LD Driver) と、フォトディテクタと、ハーフミラー等を備えており、フォトディテクタで検出した光信号をRF IC11に供給する。また、OP部10は、光ディスク25にデータを記録する際、記録マークの形成に必要なレーザの点滅・駆動信号及びレーザ光強度と明滅の最適値とを示すライトストラテジ信号等がシステム制御部12とRF IC11により供給される。また、OP部10は、フォーカスドライバ15及びトラッキングドライバ16により制御される。

【0020】RF IC11は、システム制御部12に接続されている。RF IC11は、OP部10から検出されたビームシグナル、サイド及びメインからなる8系統の信号を、サンプリング及びホールド等の演算処理を行い、8系統の信号のうち所定の信号からフォーカスエラー (FE、Focus Error) 信号、トラッキングエラー (TE、Tracking Error) 信号、ミラー (MIRR、Mirror) 信号、ATI P (Absolute Time In Pregroove) 信号及び読み出しメイン信号等の信号を生成する。RF IC11は、生成した信号のうち、FMDT (Frequency Modulation Data) 信号、FMCK (Frequency Modulation Clock) 信号、FE信号及びTE信号をシステム制御部12に供給し、試し書きにより検出したレーザ光強度の最適値 (OPC、Optimum Power Calibration) 信号及びレーザ点滅・駆動信号をOP部10のLDDriverに供給する。

【0021】システム制御部12は、スピンドルドライバ13と、スレッドドライバ14と、フォーカスドライバ15と、トラッキングドライバ16とに接続されており、CPU19により制御されている。システム制御部12は、RF IC11からFMDT信号、FMCK信号、TE信号及びFE信号が入力され、CPU19により制御されて各種のサーボを制御するサーボ制御信号を生成する。システム制御部12は、生成したサーボ制御信号からアナログ信号を生成し、上記アナログ信号をスピンドルドライバ13、スレッドドライバ14、フォーカスドライバ15及びトラッキングドライバ16に供給

する。

【0022】また、システム制御部12は、CIRC (Cross Interleaved Reed-Solomon Code) デコード及びエンコード、ライトストラテジ及びADDRデコード等の処理を行う。システム制御部12は、光ディスク25にデータの記録を行う際、レーザの点滅・駆動信号及びレーザ光強度の最適値を示す信号をOP部10に供給する。また、システム制御部12は、バスAを介して視覚イメージ生成部24から視覚イメージが供給される。この視覚イメージは、光ディスク25上に複数の記録マークにより目視可能なイメージとして形成される。

【0023】スピンドルドライバ13は、スピンドルモータ17に接続されており、システム制御部12から供給される信号に基づいてスピンドルモータ17の回転を制御する。スレッドドライバ14は、スレッドモータ18に接続されており、システム制御部12から供給される信号に基づいてスレッドモータ18のスレッド動作を制御する。フォーカスドライバ15は、システム制御部12から供給される信号に基づき、OP部10を光ディスク25に対して垂直方向に移動させ、ビームの焦点位置を制御する。トラッキングドライバ16は、システム制御部12から供給される信号に基づいてOP部10を揺動し、光ディスク25に照射されるビームスポットの位置を制御する。

【0024】スピンドルモータ17は、スピンドルドライバ13から供給される信号に基づいて光ディスク25を回転する。スレッドモータ18は、スレッドドライバ14から供給される信号に基づいてOP部10のスレッド動作を行う。

【0025】CPU19は、バスAを介して、システム制御部12を制御する。フラッシュROM20には、光ディスク25に記録されているデータの処理を行うためのプログラムが格納されている。

【0026】RAM21は、光ディスク25の管理情報を記憶する揮発性のメモリである。

【0027】インターフェース22は、外部機器23を接続し、例えば、SCSI (Small Computer System Interface)、ATAPI (AT Attachment Interface)、IEEE-1394、USB (Universal Serial Bus)、Blue Tooth等の規格に対応する接続部である。また、インターフェース22は、半導体メモリに対応する接続部であってもよい。外部機器23は、インターフェース22を介して写真、絵又は文字等のデータをデータ記録再生装置1に供給する機器である。外部機器23は、例えば、デジタルカメラ等の撮影機器である。視覚イメージ生成部24は、インターフェース22を介して入力されたデータを所定のデータ形式に変換する。

【0028】光ディスク25は、データの記録、再生及び消去が可能なCD-RW (CD Rewritable) や、データの記録、再生及び追記録が可能なCD-R (CD-Recordable) 等の記録媒体である。光ディスク25には、図2に示すとおり、PCA (Power Calibration Area)、PMA (Program Memory Area)、リードイン情報領域、プログラム領域及びリードアウト情報領域がデータ領域にセッション化されている。PCAは、OPCの際にレーザ光を当てて、レーザ光強度の最適化に利用される領域である。PMAは、データを光ディスク25に追記録する際に必要となるアドレス情報が一時記憶される領域である。プログラム領域には、データが実際に含まれている。リードインは、ファイナライズ処理後、トラックのインデックス情報であるTOC (Table Of Contents) が記憶される領域である。リードアウト情報領域は、データの最後に付加されている。したがって、リードアウト情報領域以降の領域は、データ未記録領域となっている。

【0029】また、CD-RW等の光ディスクでは、ディスクの内側から外側に向けて、連続的に螺旋状 (スパイラル) にデータが記録される。このような記録方法をシーケンシャルライト方法と呼ぶ。シーケンシャルライト方法には、DAO (Disc At Once)、TAO (Track At Once) 及びパケットライトがある。DAOは、ディスク一枚分のデータを一気に記録し、後でデータの追記録が不可能な記録方法である。TAOは、トラック単位でデータを記録し、後でデータの追記録が可能な記録方法である。パケットライトは、TAOのトラックより更に小さな単位でデータを記録することができ、後でデータの追記録が可能な記録方法である。TAOは、最大99トラックまでしか記録できないが、パケットライトは、パケット数に制限がなく、使用上扱いやすい記録方法である。

【0030】通常、データ記録再生装置1では、レーザ光強度の強弱により光ディスク25の記録面を物理的に変化させて記録マークを記録し、そのレーザ光強度の強弱を「0」と「1」とのデジタルデータとして光ディスク25に記録している。このレーザ光強度が強い場所と弱い場所とは、反射率が異なっており、目視により確認することも可能である。本発明では、この反射率の違いを利用し、複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージを光ディスク25上に形成するものである。以下に、光ディスク25上に目視可能な視覚イメージを形成する例を示す。

【0031】ここで、外部機器23をデジタルカメラ (以下、DSCと呼ぶ。) とした際の視覚イメージ生成部24の動作について一例を以下に述べる。

【0032】DSCは、撮影部及び画像信号演算処理部等を備えている。撮影部は、被写体を取り込むレンズ部

10

20

30

40

50

と、CCDと、S/H回路部と、A/D変換器とを備えている。CCDは、レンズ部から供給された被写体の画像から画像信号を生成し、生成した画像信号をS/H回路部に供給する。S/H回路部は、上記画像信号をサンプリング及びホールド等の演算処理を行い、A/D変換器に供給する。A/D変換器は、上記画像信号をデジタル画像信号に変換し、画像信号演算処理部に供給する。画像信号演算処理部は、撮影部から供給されたデジタル画像信号に対して、RGB信号から色差・輝度信号への色基準形変換、ホワイトバランス、ガンマ補正及び縮小画像処理等の画像処理を行う。処理されたデジタル画像信号は、インターフェース22を介してデータ記録再生装置1に供給され、RAM21等に一時的に記憶される。

【0033】インターフェース22を介して外部機器23からRAM21等に一時的に記憶されたデータは、視覚イメージ生成部24に供給され、所定のデータ形式に変換される。以下に、視覚イメージ生成部24の変換作業について図3及び図4を用いて説明する。

【0034】視覚イメージ生成部24は、DSCにより、例えば、「車」を撮影したデータが供給された場合、図3に示すようなビットマップデータのデータ形式に変換する。そして、視覚イメージ生成部24は、ビットマップデータのデータ形式に変換したデータを、変換テーブルに基づいて視覚イメージを生成する。視覚イメージ生成部24は、「1」及び「0」の2種類の変換データを有する変換テーブルに基づいて、図3に示すビットマップデータを30行×70列に分割し、その個々の分割領域において、データが存在する領域を「1」とし、データが存在しない領域を「0」として、図4に示すように「1」と「0」のデータに変換する。

【0035】また、外部機器23を文字入力機器とした際の視覚イメージ生成部24の動作についての一例を以下に述べる。

【0036】文字入力機器は、任意の文字をテキストデータとして入力し、上記テキストデータをインターフェース22を介してデータ記録再生装置1に供給する。上記テキストデータは、RAM21等に一時的に記憶される。そして、RAM21等に一時的に記憶されたデータは、視覚イメージ生成部24に供給され、所定のデータ形式に変換される。以下に、視覚イメージ生成部24の変換作業について図5及び図6を用いて説明する。

【0037】視覚イメージ生成部24は、文字入力機器により、例えば、「2001」というテキストデータが供給された場合、図5に示すようなビットマップデータのデータ形式に変換する。そして、視覚イメージ生成部24は、ビットマップデータのデータ形式に変換したテキストデータを、変換テーブルに基づいて視覚イメージを生成する。視覚イメージ生成部24は、「1」及び「0」の2種類の変換データを有する変換テーブルに基

づいて、図5に示すビットマップデータを30行×70列に分割し、その個々の分割領域において、データが存在する領域を「1」とし、データが存在しない領域を「0」として、図6に示すように「1」と「0」のデータに変換する。

【0038】また、上述の視覚イメージ生成部24で生成した視覚イメージは、一例であって、光ディスク25のコンテンツ情報、再生回数、記録回数、残りの記録容量、又は記録フォーマット等であってもよい。さらに、追記のみ可能な光ディスク25に改ざん防止のためのシリアルナンバーを視覚イメージとして記録し、著作権保護を図ってもよい。

【0039】なお、データ形式は、上述したビットマップデータの形式ではなくても、視覚イメージに変換できるものなら他の形式でもよい。変換テーブルは、上述した「1」と「0」の2種類の変換データのみではなく、図7に示すような、複数の種類の変換データを有していてもよい。この場合、例えば、「0」を赤、「1」を青、「2」を緑、「3」を白に対応するようにする。ビットマップデータの分割は、上述した30行×70列ではなく、光ディスク25に記録する視覚イメージの大きさに応じて変えてよい。

【0040】また、「1」と「0」に変換された視覚イメージは、データ記録再生装置1のシステム制御部12により、図8に示すように、光ディスク25の回転周期信号に同期させるためのSyncマークを任意に付加したデータ列に変換される。図8(e)に示すデータ列は、図8(a)に示すSyncマーク1が付加されたデータ列と、図8(b)に示すSyncマーク2が付加されたデータ列と、図8(c)に示すSyncマーク3が付加されたデータ列と、図8(d)に示すSyncマーク4が付加されたデータ列とが結合された結合データ列を示している。

【0041】このようにSyncマークが付加された結合データ列は、システム制御部12により、出力データ列に変換される。結合データ列が図9(a)に示すような結合データ列aの場合、出力データ列は、図9(b)に示すような結合データ列aをそのまま出力した出力データ列aに変換してもよいし、図9(c)に示すような任意のDuty比に分割した出力データ列bに変換してもよいし、図9(d)に示すような出力データ列bに基づいてEFM変調方式、8-16変調方式又はRLLF方式等により変調した出力データ列cに変換してもよい。

【0042】OP部10は、例えば「0」のデータが入力された場合、光ディスク25に対して再生レーザを点灯し、「1」のデータが入力された場合、光ディスク25に対して記録レーザを点灯する。このようにして光ディスク25には、「0」のデータが入力された場所と、「1」のデータが入力された場所との反射率の違いにより目視可能な視覚イメージが形成される。

【0043】光ディスク25には、複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される専用の視覚イメージ記録層を有する光ディスクと、専用の視覚イメージ記録層を有さない光ディスクとがあり、視覚イメージは、視覚イメージ記録層を有する光ディスクの場合、視覚イメージ記録層に複数の記録マークにより形成され、視覚イメージ記録層を有さない光ディスクの場合、データ記録層のデータ未記録領域に複数の記録マークにより形成される。

【0044】また、図9(c)に示した出力データ列bのDuty比のパターンを局所的に周期の速いものと遅いものとで組み合わせたり、記録及び未記録のトラックを交互又は任意に作り、単位面積当たりの記録ポイント数を変更すること等により、光ディスク25に記録する視覚データに明暗、濃淡又は／及び立体感等のコントラストを付けることが可能である。

【0045】ここで、システム制御部12の構成について説明する。システム制御部12は、図10に示すように、回転周期検出部100と、分周比設定部101と、Sync Timing生成部102と、同期回路部103と、変調方式切換え部104と、CIRCエンコード／デコードOn・Off制御部105と、エンコーダパターン発生部106と、セクタ部107と、ライトストラテジ部108と、ライト／リードLD109とを備えている。回転周期検出部100は、分周比設定部101から供給される信号とFG信号とを同期させる。回転周期検出部100により同期された信号は、Sync Timing生成部に供給され、Sync Timingが付加された信号が生成される。エンコーダパターン発生部106は、視覚イメージ生成部24から供給された視覚イメージのデータ列を、変調方式切換え部104とCIRCエンコード／デコードOn・Off制御部105とにより後述する出力データ列に変換する。同期回路部103は、Sync Timing生成部102から供給されるSync Timing信号とエンコーダパターン発生部106から供給される出力データ列信号とから同期信号を生成する。同期回路部103は、生成した同期信号を、セクタ部107を介してライトストラテジ部108に供給する。

【0046】次に、FG信号について以下に説明する。スピンドルモータ17は、光ディスク25に駆動力を与え、そのときのモータの動作に従ってFG信号を発生させる。このFG信号は、スピンドルモータ17の回転数情報、すなわち、光ディスク25が一回転するごとに発生する回転数情報である。また、回転数情報は、例えばスピンドルモータ17が3相モータからなる場合、相の切換のためのタイミング信号により生成され、光ディスク25を支持するターンテーブルにFG信号発生用のFG板が設けられているときにはFG板が回転されることで生成される。なお、FG信号は、通常18波か24波で

モータの一回転を示す。

【0047】ここで、視覚イメージを光ディスク25に記録する際のモータ制御及びレーザ光の制御タイミングの方法について説明する。

【0048】第1の方法として、光ディスク25に含まれるATIP信号、ADIP (Address In Pregroove) 信号、又はSub-code Q-channel信号等のアドレス情報に基づいて、光ディスク25のCLV (Constant Linear Velocity) やCAV (Constant Angular Velocity) 等の回転制御をし、視覚イメージを形成する際の位置決めタイミング制御をし、レーザ光の記録及び未記録のタイミング制御をする方法がある。

【0049】第2の方法として、スピンドルモータ17やターンテーブル等のデータ記録再生装置1に備えられているホールセンサーのFG信号の出力を用いて回転制御をし、視覚イメージを形成する際の位置決めタイミング制御をし、レーザ光の記録及び未記録のタイミング制御をする方法がある。

【0050】第3の方法として、上記第1の方法及び上記第2の方法を組み合わせて光ディスクの回転制御をし、視覚イメージを形成する際の位置決めタイミング制御をし、レーザ光の記録及び未記録のタイミング制御をする方法がある。

【0051】第4の方法として、Photo-CD等の光ディスク25の内周に設けられたバーコードやそれと同等の信号から得られる出力をFG信号の代用として用いて、光ディスクの回転制御をし、視覚イメージを形成する際の位置決めタイミング制御をし、レーザ光の記録及び未記録のタイミング制御をする方法がある。

【0052】次に、上述のように30行×70列のデータに変換された視覚イメージをデータ記録再生装置1により、光ディスク25のデータ未記録領域に形成する場合の動作の一例について図11に示すフローチャートを参照して説明する。

【0053】ステップST1において、データ記録再生装置1は、光ディスク25が所定の場所に設置されたことを確認する。

【0054】ステップST2において、データ記録再生装置1は、光ディスク25の記録状態を確認する。光ディスク25の容量やデータ未記録領域の残量を確認したり、PMA又はリードイン情報領域に記録されているTOCの有無を確認したりする。なお、PMAに記録されるTOCは、暫定TOCであり、光ディスク25にファイナライズ処理を施した際に、上記暫定TOCを正式のTOCとしてリードイン情報領域に記録する。

【0055】ここで、ファイナライズ処理について説明する。データがUDF (Universal Disk Format) ファイルフォーマットで記録されている

光ディスクのデータは、一般的なパーソナルコンピュータ（PC、Personal Computer）で再生をすることができない。それは、PCが、UDFファイルフォーマットをサポートしていないためである。そこで、UDFファイルフォーマットされている光ディスクをPCで再生できるようにするために、PCがサポートしているISO 9660等のファイルフォーマットに光ディスクのファイルフォーマットを変換する必要がある。この変換作業をファイナライズ処理という。

【0056】ステップST3において、データ記録再生装置1は、ステップST2の光ディスク25に対する認識作業に基づいて、光ディスク25に視覚イメージを形成することが可能かどうかを判断する。例えば、視覚イメージを形成することが可能であっても、データが多量に記録されているため、視覚イメージを形成することが可能なデータ未記録領域が狭い光ディスク25は、視覚イメージの形成は不可能なディスクであると判断される。

【0057】視覚イメージを形成することが可能なデータ未記録領域が広い光ディスク25は、視覚イメージの形成が可能なディスクであると判断され、ステップST4に進む。

【0058】ステップST4において、データ記録再生装置1は、光ディスク25のディスクタイプの認識作業を行い、ディスクタイプがデータの記録及び消去が可能なものであるかどうかを判断する。ディスクタイプには、CD-DAやCD-ROM等のデータの再生のみ可能なディスクや、CD-R等のデータの追記のみ可能なディスクや、CD-RW等のデータの記録及び消去が可能なディスクとがある。

【0059】ステップST4の認識作業により、光ディスク25のディスクタイプがデータの再生のみ可能及び追記のみ可能なものであると認識された場合、ステップST7に進み、ディスクタイプがデータの記録及び消去が可能なものであると認識された場合、ステップST5に進む。

【0060】ステップST5において、データ記録再生装置1は、光ディスク25のデータ未記録領域を全消去するかどうかの選択を行う。光ディスク25のデータ未記録領域の全消去を行わない場合、ステップST7に進み、光ディスク25のデータ未記録領域の全消去を行う場合、ステップST6に進む。

【0061】ステップST6において、データ記録再生装置1は、光ディスク25のデータ未記録領域の全消去を行う。ステップST6の消去作業により、前回までに光ディスク25のデータ未記録領域に視覚イメージが記録されていた場合、上記視覚イメージは全て消去される。

【0062】ステップST7において、データ記録再生装置1は、視覚イメージ生成部24により生成された視

覚イメージに基づいて記録イメージを生成する。記録イメージとは、光ディスク25に視覚イメージを記録したときの様子を記録する前に確認するためのイメージのことである。データ記録再生装置1は、図示しないモニタをバスAに接続し、上記モニタにより記録イメージの確認を行う。ここで、記録イメージの生成について以下に説明する。

【0063】ステップST2による光ディスク25の記録状態の確認作業に基づいて、光ディスク25の状態が、図12に示すようにモニタに表示される。なお、本実施例では、データ記録済領域200とデータ未記録領域201を表示することとしているが、上記以外のものを表示してもよい。視覚イメージ生成部24で生成した視覚イメージは、データ未記録領域201に形成される。データ記録再生装置1は、視覚イメージの大きさ及び形状等の調整や、光ディスク25に記録する際の視覚イメージの記録位置の調整をして、例えば図13に示すような記録イメージを作成する。

【0064】ステップST8において、データ記録再生装置1は、視覚イメージを光ディスク25に形成する際の記録条件を設定する。ステップST8では、光ディスク25に視覚イメージを形成する際の形成速度や、レーザ光の強度等の形成条件を設定する。

【0065】ステップST9において、データ記録再生装置1は、視覚イメージを光ディスク25に複数の記録マークにより形成する。このとき、モニタに視覚イメージの形成作業の進行状況を表示してもよい。また、光ディスク25に視覚イメージを形成する際、レーザ光の試し書きをPCAを利用して行うが、PCAがデータで満たされている場合、レーザ光の試し書きは、例えば、データ未記録領域の最外周部分を利用することとする。

【0066】ステップST10において、データ記録再生装置1は、新規に視覚イメージを光ディスク25に形成するかどうかの選択をする。新規に視覚イメージを光ディスク25に形成する場合、ステップST4に戻る。

【0067】上述したようなステップST1～ステップST10の手順に従って、データ記録再生装置1は、光ディスク25のデータ未記録領域に目視可能な視覚イメージを複数の記録マークにより形成する。また、ステップST3では、光ディスク25がDAOでデータが記録されている場合や、ファイナライズが施されている場合であり、かつデータ未記録領域が一定の領域以上ある場合であれば、上記光ディスク25を視覚イメージの記録が可能な媒体であると判断する。光ディスク25がこのような状態であれば、フォーマット上では、光ディスク25は、追記録が不可能となっている。したがって、データ未記録領域に視覚イメージが形成されていても互換性等において問題は生じない。

【0068】また、光ディスク25のデータ未記録領域に形成される視覚イメージは、外部機器23からシステ

10

20

30

40

50

ム制御部 12 に直接供給されてもよい。なお、この場合は、ステップ ST 7 は、スキップされる。

【0069】データ記録領域が全て未記録の状態である光ディスク 25 に視覚イメージを形成する場合、視覚イメージを形成する前に、レーザ光の試し書き領域である PCA の全領域を記録状態としておけばよい。光ディスク 25 がこのような状態であれば、フォーマット上では、光ディスク 25 は、追記録が不可能となっている。したがって、データ未記録領域に視覚イメージが形成されていても互換性等において問題は生じない。

【0070】また、データ記録再生装置 1 は、光ディスク 25 のデータ未記録領域の記録状態を認識できてもよい。以下に、光ディスク 25 のデータ未記録領域の記録状態を認識することが可能なデータ記録再生装置 1 により、光ディスク 25 のデータ未記録領域に形成する動作の一例について図 14 及び図 15 に示すフローチャートを参照して説明する。

【0071】ステップ ST 21 において、データ記録再生装置 1 は、図 14 に示すとおり、光ディスク 25 が所定の場所に設置されたことを確認する。

【0072】ステップ ST 22 において、データ記録再生装置 1 は、光ディスク 25 の記録状態を確認する。光ディスク 25 の容量やデータ未記録領域の残量を確認したり、PMA 又はリードイン情報領域に記録されている TOC の有無を確認したりする。なお、PMA に記録される TOC は、暫定 TOC であり、光ディスク 25 にファイナライズ処理を施した際に、上記暫定 TOC を正式の TOC としてリードイン情報領域に記録する。ファイナライズ処理については、上述のステップ ST 2 でした説明と同様である。

【0073】また、光ディスク 25 のデータ未記録領域に視覚イメージが形成されているかどうかの確認も行う。

【0074】ステップ ST 23 において、データ記録再生装置 1 は、ステップ ST 22 の光ディスク 25 に対する認識作業に基づいて、光ディスク 25 に視覚イメージを記録することが可能かどうかを判断する。例えば、視覚イメージを形成することが可能であっても、データが多量に記録されているため、視覚イメージを形成することが可能なデータ未記録領域が狭い光ディスク 25 は、視覚イメージの形成は不可能なディスクであると判断される。

【0075】視覚イメージを形成することが可能なデータ未記録領域が広い光ディスク 25 は、視覚イメージの形成が可能なディスクであると判断され、ステップ ST 24 に進む。

【0076】ステップ ST 24 において、データ記録再生装置 1 は、光ディスク 25 のディスクタイプの認識作業を行い、ディスクタイプがデータの記録及び消去が可能なものであるかどうかを判断する。ディスクタイプに

は、CD-DA や CD-ROM 等のデータの再生のみ可能なディスクや、CD-R 等のデータの追記のみ可能なディスクや、CD-RW 等のデータの記録及び消去が可能なディスクとがある。

【0077】ステップ ST 24 の認識作業により、光ディスク 25 のディスクタイプがデータの再生のみ可能及び追記のみ可能なものであると認識された場合、ステップ ST 27 に進み、ディスクタイプがデータの記録及び消去が可能なものであると認識された場合、ステップ ST 25 に進む。

【0078】ステップ ST 25 において、データ記録再生装置 1 は、光ディスク 25 のデータ未記録領域を部分消去又は全消去するかどうかの選択を行う。光ディスク 25 のデータ未記録領域の部分消去又は全消去を行わない場合、ステップ ST 27 に進み、光ディスク 25 のデータ未記録領域の部分消去又は全消去を行う場合、ステップ ST 26 に進む。

【0079】ステップ ST 26 において、データ記録再生装置 1 は、光ディスク 25 のデータ未記録領域の部分消去又は全消去を行う。

【0080】ステップ ST 27 において、データ記録再生装置 1 は、視覚イメージ生成部 24 により生成された視覚イメージに基づいて記録イメージを生成する。記録イメージとは、光ディスク 25 に視覚イメージを形成したときの様子を形成する前に確認するためのイメージのことである。データ記録再生装置 1 は、図示しないモニタをバス A に接続し、上記モニタにより記録イメージの確認を行う。記録イメージの生成については、上述のステップ ST 7 でした説明と同様である。

【0081】ステップ ST 28 において、データ記録再生装置 1 は、ステップ ST 27 で生成した記録イメージが、前回までに光ディスク 25 のデータ未記録領域に形成した視覚イメージに重なっているかどうかを判断する。視覚イメージが重なっていない場合、ステップ ST 30 に進み、視覚イメージが重なっている場合、ステップ ST 29 に進む。

【0082】ステップ ST 29 において、データ記録再生装置 1 は、視覚イメージの上書き形成を行うかどうかを判断する。視覚イメージの上書き形成を行わない場合、ステップ ST 27 に戻り、再び記録イメージの生成をやり直し、視覚イメージの上書き形成を行う場合、ステップ ST 30 に進む。

【0083】ステップ ST 30 において、データ記録再生装置 1 は、図 15 に示すとおり、視覚イメージを光ディスク 25 に記録する際の形成条件を設定する。ステップ ST 30 では、光ディスク 25 に視覚イメージを形成する際の形成速度や、レーザ光の強度等の形成条件を設定する。

【0084】ステップ ST 31 において、データ記録再生装置 1 は、視覚イメージを光ディスク 25 に複数の記

10

20

30

40

50

録マークにより形成する。このとき、モニタに視覚イメージの形成作業の進行状況を表示してもよい。また、光ディスク25に視覚イメージを形成する際、レーザ光の試し書きをPCAを利用して行うが、PCAがデータで満たされている場合、レーザ光の試し書きは、例えば、データ未記録領域の最外周部分を利用することとする。

【0085】ステップST32において、データ記録再生装置1は、新規に視覚イメージを光ディスク25に形成するかどうかの選択をする。新規に視覚イメージを光ディスク25に形成する場合、ステップST24に戻り、新規に視覚イメージを光ディスク25に形成しない場合、ステップST33に進む。

【0086】ステップST33において、データ記録再生装置1は、ステップST31で光ディスク25に形成した視覚イメージの照合を行うかどうかの選択を行う。視覚イメージの照合を行う場合、ステップST34に進む。

【0087】ステップST34において、データ記録再生装置1は、光ディスク25に形成した視覚イメージの照合を行う。

【0088】ステップST35において、データ記録再生装置1は、ステップST34により光ディスク25に形成した視覚イメージを照合した結果、光ディスク25に視覚イメージが正しく形成されたかどうかの判断を行う。光ディスク25に視覚イメージが正しく形成されていないと判断した場合、ステップST36に進む。

【0089】ステップST36において、データ記録再生装置1は、視覚イメージが正しく形成されていないと判断された光ディスク25のディスクタイプが、データの記録及び消去が可能なものであるかどうかを判断する。光ディスク25のディスクタイプが、データの記録及び消去が可能なものであると判断した場合、ステップST37に進む。

【0090】ステップST37において、データ記録再生装置1は、視覚イメージを光ディスク25に再び形成するかどうかを判断する。視覚イメージを光ディスク25に再形成すると判断した場合、ステップST25に戻る。

【0091】上述したようなステップST21～ステップST38の手順に従って、データ記録再生装置1は、光ディスク25のデータ未記録領域に目視可能な視覚イメージを複数の記録マークにより形成する。

【0092】また、ステップST23では、光ディスク25がDAOでデータが記録されている場合や、ファイナライズが施されている場合であり、かつデータ未記録領域が一定の領域以上ある場合であれば、上記光ディスク25を視覚イメージの形成が可能な媒体であると判断する。光ディスク25がこのような状態であれば、フォーマット上では、光ディスク25は、追記録が不可能となっている。したがって、データ未記録領域に視覚イメ

ージが形成されていても互換性等において問題は生じない。

【0093】また、光ディスク25のデータ未記録領域に形成される視覚イメージは、外部機器23からシステム制御部12に直接供給されてもよい。なお、この場合は、ステップST27は、スキップされる。

【0094】データ記録領域が全て未記録の状態である光ディスク25に視覚イメージを形成する場合、視覚イメージを形成する前に、レーザ光の試し書き領域であるPCAの全領域にデータを記録しておけばよい。光ディスク25がこのような状態であれば、フォーマット上では、光ディスク25は、追記録が不可能となっている。したがって、データ未記録領域に視覚イメージが形成されていても互換性等において問題は生じない。

【0095】上述では、データ記録再生装置1は、インターフェース22を介して外部機器23から供給されたデータを、視覚イメージ生成部24で視覚イメージに変換した場合の説明を行ったが、上述以外の方法で視覚イメージを生成してもよい。例えば、光ディスク25がCD-Textのフォーマットであれば、上記CD-Textに含まれているコンテンツ情報等を視覚イメージとして利用してもよい。

【0096】また、コンテンツ情報等は、インターネットを介して取得することが可能である。データ記録再生装置1は、インターネットを介して取得したコンテンツ情報等を視覚イメージとして利用してもよい。

【0097】光ディスク25には、両面がデータの再生面、再生記録面又は消去可能な再生記録面であるような両面タイプのディスクと、一方面がデータの再生面、再生記録面又は消去可能な再生記録面であり、他方面が目視可能なコンテンツ情報等を書込む面（以下、コンテンツ情報書込面と呼ぶ。）である片面タイプのディスクとがある。以下に、本発明を適用したデータ記録再生装置1により、上述のような光ディスク25に視覚イメージを記録する例を光ディスク25の積層構造とともに示す。

【0098】再生専用の光ディスク25には、両面が再生面である両面タイプと、一方面が再生面であり、他方面がコンテンツ情報書込面である片面タイプとがあり、例えば、CD-DA、CD-ROM、DVD (Digital Versatile Disk) -Video、DVD-ROM、DVD-Audio等である。なお、DVDは、CDと同じく、ポリカーボネイトを基材とする1.2mm厚、12cm径のディスクである。また、CDが1.2mm厚の単板であるのに対し、DVDは、0.6mm厚のディスク2枚を張り合わせた構造となっている。

【0099】再生専用の光ディスク25は、図16

(a)に示すように、基板30上に反射層32と保護層31とが積層されている。反射層32には、金、銀、ア

ルミニウム、銅又は白金等の金属や、これらの金属を含有する合金が用いられる。以下に、再生専用の光ディスク25に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージを形成する例を示す。

【0100】図16(b)に示す光ディスク25は、基板30上に視覚イメージ記録層33と、反射層32と、保護層31とが積層されている片面タイプのディスクである。視覚イメージ記録層33は、複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される専用の記録層である。上記光ディスク25は、基板30側からレーザ光が照射され、視覚イメージ記録層33に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。上述のように、基板30と反射層32との間に視覚イメージ記録層33を形成することにより、再生面側から視覚イメージを目視することが可能となる。なお、データを再生する際のレーザ光と視覚イメージを形成する際のレーザ光とは異なる波長又は異なるレーザ光強度を用いることとする。

【0101】また、図16(c)に示す光ディスク25は、基板30上に反射層32と、視覚イメージ記録層33と、保護層31とが積層されている片面タイプのディスクである。上記光ディスク25は、保護層31側からレーザ光が照射され、視覚イメージ記録層33に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。以上のように、保護層31と反射層32との間に視覚イメージ記録層33を形成することにより、コンテンツ情報書込面側から視覚イメージを目視することが可能となる。

【0102】図16(d)に示す光ディスク25は、上記図16(b)及び図16(c)の組み合わせ型であり、基板30上に第1の視覚イメージ記録層33と、反射層32と、第2の視覚イメージ記録層33と、保護層31とが積層されている両面タイプのディスクである。上記光ディスク25は、ディスクの両面にレーザ光が照射され、両面の視覚イメージ記録層33に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。以上のように、保護層31と反射層32との間に第2の視覚イメージ記録層33を形成し、かつ基板30と反射層32との間に第1の視覚イメージ記録層33を形成することにより、再生面側とコンテンツ情報書込面側とから視覚イメージを目視することが可能となる。

【0103】図16(e)に示す光ディスク25は、基板30の一方の側に反射層32と第1の保護層31とが積層され、基板30の他方の側に視覚イメージ記録層33と第2の保護層31とが積層されている両面タイプのディスクである。上記光ディスク25は、第2の保護層31の側からレーザ光が照射され、視覚イメージ記録層33に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。以上のように、基板30と第2の保護層31との間に視覚イメージ記録層33を形成することにより、

より、第2の保護層31が形成されている再生面側から視覚イメージを目視することが可能となる。

【0104】図16(f)に示す光ディスク25は、基板30の一方の側に反射層32と、第1の視覚イメージ記録層33と、第1の保護層31とが積層され、基板30の他方の側に第2の視覚イメージ記録層33と第2の保護層31とが積層されている両面タイプのディスクである。上記光ディスク25は、ディスクの両面にレーザ光が照射され、両面の視覚イメージ記録層33に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。以上のように、第1の保護層31と反射層32との間に第1の視覚イメージ記録層33を形成し、かつ基板30と第2の保護層31との間に第2の視覚イメージ記録層33を形成することにより、両再生面側から視覚イメージを目視することが可能となる。なお、光ディスク25は、上記以外の積層パターンでもよい。

【0105】データの記録及び追記録が可能な光ディスク25には、両面が記録再生面である両面タイプと、一方面が記録再生面であり、他方面がコンテンツ情報書込面である片面タイプとがあり、例えば、CD-R、DVDR、DVD+R等である。

【0106】データの記録及び追記録が可能な光ディスク25は、図17(a)に示すように、反射層32と記録層34とが積層されている。なお、上記光ディスク25は、接続層37を介して基板30が張り合わされている構造となっている。記録層34には、ポルフィリン系色素、シアニン系色素、アゾ系色素、ジピロメテン系色素、ポリメチレン系色素、ナフトキノン系色素等の有機色素が使われている。以下にデータの記録及び追記録が可能な光ディスク25に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージを形成する例を示す。

【0107】図17(b)に示す光ディスク25は、基板30上に視覚イメージ記録層33と、記録層34と、反射層32と、保護層31とが積層されている片面タイプのディスクである。上記光ディスク25は、基板30側からレーザ光が照射され、視覚イメージ記録層33に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。上述のように、基板30と記録層34との間に視覚イメージ記録層33を形成することにより、記録再生面側から視覚イメージを目視することが可能となる。なお、データを記録及び再生する際のレーザ光と視覚イメージを形成する際のレーザ光とは異なる波長又は異なるレーザ光強度を用いることとする。

【0108】図17(c)に示す光ディスク25は、基板30上に記録層34と、視覚イメージ記録層33と、反射層32と、保護層31とが積層されている片面タイプのディスクである。上記光ディスク25は、基板30側からレーザ光が照射され、視覚イメージ記録層33に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。上述のように、反射層32と記録層34との間に

に視覚イメージ記録層 33 を形成することにより、記録再生面側から視覚イメージを目視することが可能となる。

【0109】図 17 (d) に示す光ディスク 25 は、基板 30 上に記録層 34 と、反射層 32 と、視覚イメージ記録層 33 と、保護層 31 とが積層されている片面タイプのディスクである。上記光ディスク 25 は、保護層 31 側からレーザ光が照射され、視覚イメージ記録層 33 に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。上述のように、保護層 31 と反射層 32 との間に視覚イメージ記録層 33 を形成することにより、コンテンツ情報書込面側から視覚イメージを目視することが可能となる。

【0110】図 17 (e) に示す光ディスク 25 は、記録層 34 と反射層 32 とが積層され、接続層 37 を介して視覚イメージ記録層 33 が積層されている片面タイプのディスクであり、基板 30 が張り合わされている構造となっている。上記光ディスク 25 は、視覚イメージ記録層 33 側からレーザ光が照射され、視覚イメージ記録層 33 に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。上述のように、基板 30 と接続層 37 との間に視覚イメージ記録層 33 を形成することにより、コンテンツ情報書込面側から視覚イメージを目視することが可能となる。

【0111】図 17 (f) に示す光ディスク 25 は、記録層 34 と、視覚イメージ記録層 33 と、反射層 32 とが積層されている片面タイプのディスクであり、基板 30 が張り合わされている構造となっている。上記光ディスク 25 は、記録層 34 側からレーザ光が照射され、視覚イメージ記録層 33 に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。上述のように、反射層 32 と記録層 34 との間に視覚イメージ記録層 33 を形成することにより、記録再生面側から視覚イメージを目視することが可能となる。

【0112】図 17 (g) に示す光ディスク 25 は、視覚イメージ記録層 33 と、記録層 34 と、反射層 32 とが積層されている片面タイプのディスクであり、基板 30 が張り合わされている構造となっている。上記光ディスク 25 は、視覚イメージ記録層 33 側からレーザ光が照射され、視覚イメージ記録層 33 に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。上述のように、基板 30 と記録層 34 との間に視覚イメージ記録層 33 を形成することにより、記録再生面側から視覚イメージを目視することが可能となる。

【0113】図 17 (h) に示す光ディスク 25 は、第 1 の記録層 34 と第 1 の反射層 32 とが積層され、接続層 37 を介して第 2 の反射層 32 と、第 2 の記録層 34 と、視覚イメージ記録層 33 とが積層されている両面タイプのディスクである。上記光ディスク 25 は、視覚イメージ記録層 33 側からレーザ光が照射され、視覚イメ

ージ記録層 33 に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。上述のように、基板 30 と第 2 の記録層 34 との間に視覚イメージ記録層 33 を形成することにより、コンテンツ情報書込面側から視覚イメージを目視することが可能となる。

【0114】図 17 (i) に示す光ディスク 25 は、第 1 の視覚イメージ記録層 33 と、第 1 の記録層 34 と、第 1 の反射層 32 とが積層され、接続層 37 を介して第 2 の反射層 32 と、第 2 の記録層 34 と、第 2 の視覚イメージ記録層 33 とが積層されている両面タイプのディスクである。上記光ディスク 25 は、ディスクの両面にレーザ光が照射され、両面の視覚イメージ記録層 33 に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。上述のように、基板 30 と第 1 の記録層 34 との間に第 1 の視覚イメージ記録層 33 を形成し、かつ基板 30 と第 2 の記録層 34 との間に第 2 の視覚イメージ記録層 33 を形成することにより、両記録再生面側から視覚イメージを目視することが可能となる。光ディスク 25 は、上記以外の積層パターンでもよいこととし、また、記録層 34 が多層化されていてもよい。なお、視覚イメージ記録層 33 を積層せずに、記録層 34 に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージを形成してもよい。この場合、視覚イメージは、記録層 34 のデータ未記録領域に形成される。

【0115】データの記録及び消去が可能な光ディスク 25 には、両面が消去可能な記録再生面である両面タイプと、一方が消去可能な記録再生面であり、他方面がコンテンツ情報書込面である片面タイプとがあり、例えば、CD-RW、DVD-RW、DVD+RW 等である。

【0116】データの記録及び消去が可能な光ディスク 25 は、図 18 (a) に示すように、基板 30 上に誘電体層 35 と、記録層 36 と、誘電体層 35 と、反射層 32 と、保護層 31 とが積層されている。記録層 36 には、Ge、Sb、Te 等を主原料とする合金材料や、Ag、In、Sb、Te を主原料とする合金材料の相変化無機材料が使われている。以下にデータの記録及び消去が可能な光ディスク 25 に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージを形成する例を示す。

【0117】図 18 (b) に示す光ディスク 25 は、基板 30 上に誘電体層 35 と、記録層 36 と、誘電体層 35 と、視覚イメージ記録層 33 と、反射層 32 と、保護層 31 とが積層されている片面タイプのディスクである。上記光ディスク 25 は、基板 30 側からレーザ光が照射され、視覚イメージ記録層 33 に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。上述のように、反射層 32 と誘電体層 35 との間に視覚イメージ記録層 33 を形成することにより、消去可能な記録再生面側から視覚イメージを目視することが可能となる。なお、データを記録、再生及び消去する際のレーザ光と視

覚イメージを形成する際のレーザ光とは異なる波長又は異なるレーザ光強度を用いることとする。

【0118】図18(c)に示す光ディスク25は、基板30上に視覚イメージ記録層33と、誘電体層35と、記録層36と、誘電体層35と、反射層32と、保護層31とが積層されている片面タイプのディスクである。上記光ディスク25は、基板30側からレーザ光が照射され、視覚イメージ記録層33に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。上述のように、基板30と誘電体層35との間に視覚イメージ記録層33を形成することにより、消去可能な記録再生面側から視覚イメージを目視することが可能となる。

【0119】図18(d)に示す光ディスク25は、誘電体層35と、記録層36と、誘電体層35と、第1の反射層32とが積層され、接続層37を介して第2の反射層32と視覚イメージ記録層33とが積層されている片面タイプのディスクである。上記光ディスク25は、視覚イメージ記録層33側からレーザ光が照射され、視覚イメージ記録層33に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。上述のように、基板30と第2の反射層32との間に視覚イメージ記録層33を形成することにより、コンテンツ情報書込面側から視覚イメージを目視することが可能となる。

【0120】図18(e)に示す光ディスク25は、誘電体層35と、記録層36と、誘電体層35と、視覚イメージ記録層33と、反射層32とが積層されている片面タイプのディスクである。上記光ディスク25は、誘電体層35側からレーザ光が照射され、視覚イメージ記録層33に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージが形成される。上述のように、反射層32と誘電体層35との間に視覚イメージ記録層33を形成することにより、消去可能な記録再生面側から視覚イメージを目視することが可能となる。光ディスク25は、上記以外の積層パターンでもよいこととし、また、記録層36が多層化されていてもよい。なお、視覚イメージ記録層33を積層せずに、記録層36に複数の記録マークにより目視可能な視覚イメージを形成してもよい。この場合、視覚イメージは、記録層36のデータ未記録領域に形成される。

【0121】なお、コンテンツ情報書込面側からレーザ光を入射して、視覚イメージを形成する場合、コンテンツ情報書込面から情報を読取って光ディスク25の認識はできないので、データ記録再生装置1は、光ディスク25の挿入の有無を感知するセンサ等によりディスクの有無を検出し、視覚イメージを形成することが可能かどうかの判別を行うこととする。

【0122】また、光ディスク25に感熱層を積層させてもよい。感熱層は、レーザ光が照射されると視覚的な色変化を起こす層である。したがって、光ディスク25が、使用済のディスクであるか、未使用のディスクであ

るかを視覚的に判断することが可能となる。また、感熱層を複数層設け、レーザ光が照射された回数に応じて異なる色変化を起こすことにより、光ディスク25の使用回数を視覚的に判断することが可能となる。

【0123】また、光ディスク25は、図19に示すように、データ記録領域200と視覚イメージ記録領域202とが予め分割されている構成でもよい。このような構成の場合、内周側にデータ記録領域200を設け、外周側に視覚イメージ記録領域202を設けた構成にしてもよいし、内周側に視覚イメージ記録領域202を設け、外周側にデータ記録領域200を設けた構成にしてもよいし、また、視覚イメージ記録領域202とデータ記録領域200とが交互に設けた構成にしてもよい。

【0124】また、本発明を適用したデータ記録再生装置1は、光カードに複数の記録マークにより視覚イメージを形成してもよい。以下に、データ記録再生装置1により光カードに視覚イメージを形成する例を述べる。

【0125】光カードは、図20に示すように、領域Aをデータ用記録再生領域とし、領域Bを視覚イメージ用記録領域として構成されている。データ記録再生装置1は、光ディスク25に視覚イメージを形成する場合と同様に、視覚イメージを生成し、光カードの領域Bに複数の記録マークにより視覚イメージを形成する。また、光カードは、図21に示すように、領域Aをデータ用記録再生領域と視覚イメージ用記録領域とに分割して構成されていてもよい。

【0126】上述のようにデータ記録再生装置1により光カードに視覚イメージを形成することで、以下に示すような利用が可能である。

【0127】光カードに目視可能な視覚イメージとして会社名、住所、電話番号、名前、会社のロゴ、メールアドレス、ホームページアドレス等を記録することにより、光カードを名刺として利用することが可能となる。

【0128】病院で診察した診察記録をデータ用記録再生領域に記録し、診察日時や予約日時等を目視可能な視覚イメージとして視覚イメージ用記録領域に記録して、視覚的に目視されては困る情報と目視可能であってもよい情報とを混在させることにより、診察カードとして利用することが可能となる。

【0129】インターネットを介してソフトをダウンロードした場合、ソフトのダウンロードの際に発行されるシリアルナンバーやパスワードを目視可能な視覚イメージとして光カードの視覚イメージ用記録領域に記録することにより、光カードをメモ帳として利用することが可能である。

【0130】光カードに使用可能な金額や通話時間等を設定しておき、使用可能残金、使用可能通話時間及び使用年月日等を目視可能な視覚イメージとして光カードの視覚イメージ用記録領域に記録することにより、光カードをプリペイドカードとして利用することが可能であ

る。

【0131】光カードのデータ用記録再生領域に飛行場やイベント会場へのアクセス方法等を記録し、搭乗年月日、開演年月日、会場名、座席番号等を目視可能な視覚イメージとして視覚イメージ用記録領域に記録することで、光カードをチケットとして使用することが可能である。

【0132】また、光ディスク25や光カードに目視可能な視覚イメージを形成する場合、レーザ光のOn/Off制御を同一時間で行うと、ディスクの内周側と外周側とでその半径方向が異なるために、視覚イメージの形成に歪みが生じることがある。そこで、図22に示すように内周側と外周側とでレーザ光の照射時間を半径位置に応じて可変させることにより歪みを補正する。

【0133】このようにしてデータ記録再生装置1は、視覚イメージ生成部24で生成した視覚イメージを光ディスク25や光カード等の光記録媒体に複数の記録マークにより形成することにより、光記録媒体に傷がついたり、ごみが付着したり、また擦れても視覚イメージが消えないため、いつでも光記録媒体の識別ができ、また、目視可能な視覚イメージを形成しても、ディスクの偏重心が発生しないため、記録されているデータを高速で再生及び記録することができ、また、光記録媒体がデータの記録及び消去が可能な場合、何度でも目視可能な視覚イメージを形成及び消去することができ、また、目視可能な視覚イメージをデータ未記録領域に形成するため、現行のフォーマットと互換性等において問題が生じることがない。

【0134】続いて図23～図28に示すフローチャートを用いて、光ディスク25に目視可能な視覚イメージ（以下、可視イメージとも呼ぶ）を記録する際により具体的な動作について説明をする。

【0135】以下の説明においては、図1を用いて構成を説明したデータ記録再生装置1を統括的に制御する外部機器23として、図示しないホストPC（Personal Computer）が接続されているとする。

【0136】光ディスク25に目視可能な視覚イメージを記録するには、図23に示すように、まず、ステップST101において、光ディスク25をデータ記録再生装置1の所定の箇所へ挿入する。データ記録再生装置1は、光ディスク25が挿入されたことに応じて光ディスク25の種類を判別するチェックディスク工程を実行する。

【0137】次に、ステップST102において、データ記録再生装置1は、ステップST101でのチェックディスクの実行結果に応じて、当該光ディスク25に視覚イメージが記録可能かを判断する。光ディスク25に視覚イメージが記録可能な場合は工程をステップST103へと進め、記録不可能な場合は工程をステップST105へと進めエラー通知をデータ記録再生装置1を制

御するホストPCへ出力する。

【0138】ステップST103において、光ディスク25に視覚イメージを記録可能なことに応じて、ホストPCから所定の視覚イメージを記録させるための視覚イメージ記録コマンドが発行され、データ記録再生装置1に出力される。

【0139】データ記録再生装置1は、視覚イメージ記録コマンドを受信し、受信した視覚イメージ記録コマンドが実行可能かどうかを判断し、実行可能な場合は工程をステップST104に進め、実行不可能な場合は工程をステップST105へと進めエラー通知をホストPCへ出力する。

【0140】ステップST104において、データ記録再生装置1は、視覚イメージ記録コマンドに応じて、視覚イメージを光ディスク25に記録させる。光ディスク25へ視覚イメージが正しく記録された場合は工程を終了し、視覚イメージの記録が失敗した場合は工程をステップST105へと進めエラー通知をホストPCへ出力する。

【0141】データ記録再生装置1は、このようにして光ディスク25へ視覚イメージを記録させる。続いて、図23のステップST101、ステップST102、ステップST103、ステップST104の各ステップで実行される工程を詳細に説明していく。

【0142】まず、ステップST101での、光ディスク25をデータ記録再生装置1に挿入したことに応じて実行されるチェックディスク工程について説明をする。

【0143】チェックディスク工程では、まず、データ記録再生装置1は、挿入された光ディスク25が記録可能な媒体である場合、上述の図2で説明したPCA領域、PMA領域を検出する。

【0144】また、データ記録再生装置1は、光ディスク25にデータが記録されている場合はリードイン情報領域、プログラム領域、リードアウト情報領域を検出する。

【0145】また、データ記録再生装置1は、光ディスク25のグループに記録されている絶対時間情報であるATIP（Absolute Time In Pre-groove）のうち、リードイン情報領域に10フレームに1回の割合で挿入されているスペシャル・インフォメーションから最大リードアウト情報領域スタートアドレスを取得する。

【0146】データ記録再生装置1は、最大リードアウト情報領域スタートアドレスを取得することにより、データ情報再生装置1は、光ディスク25のどのアドレスまでデータを記録することができるかを知ることができる。

【0147】さらにまた、データ記録再生装置1は、検出したPMA領域及びリードイン情報領域のTOC領域からTOC情報を読み出して、ラストトラックの終了アドレスを取得する。

【0148】データ記録再生装置1は、TOC領域のTOC情報を読み出すことにより、実際にどのアドレスまでデータが記録されているかを知ることができる。

【0149】また、データ記録再生装置1は、TOC領域にTOC情報が記述されているかどうかでファイナライズされているかどうかを知り、さらにTOC情報の内容から書き込まれているデータが追記不可の状態ファイナライズされているのかどうか、追記可能な状態でファイナライズされているのかどうかを判別することができる。

【0150】データ記録再生装置1は、光ディスク25が挿入されたことに応じて上記動作を実行し上記情報を直接読み出す。ホストPCは、所定のコマンドを入力することで上記情報をデータ記録再生装置1を介して取得することができる。

【0151】例えば、ホストPCは、Read Atip Informationコマンドをデータ記録再生装置1に出力することで上記ATIPのスペシャル・インフォメーションから最大リードアウト情報領域スタートアドレスを取得することができる。

【0152】また、ホストPCは、Read TOCコマンドをデータ記録再生装置1に出力することでTOC情報を取得し、追記不可の状態ファイナライズされているのかどうか、追記可能な状態でファイナライズされているのかどうかを知ることができる。

【0153】さらにまた、ホストPCは、Read PMAコマンド、Read Track Informationコマンドをデータ記録再生装置1に出力することで、光ディスク25に記録されている一番最後のトラックの終了アドレスを取得し、データが光ディスク25のどこまで記録されているかを知ることができる。

【0154】このように、光ディスク25をデータ記録再生装置1に挿入することでチェックディスク工程が実行され、ホストPCは所定のコマンドをデータ記録再生装置1に出力することでチェックディスク工程によって取得された情報を取得することができる。したがって、データ記録再生装置1又はホストPCのどちらでも、光ディスク25に可視データを記録可能かどうかといった判断をすることができる。

【0155】続いて、ステップST102での、光ディスク25に視覚イメージが記録可能かどうかを判断する工程について図24に示すフローチャートを用いて説明をする。

【0156】まずステップST111において、データ記録再生装置1又はホストPCは、光ディスク25の記録状態を調べる。ここでの工程では、ステップST101で実行されたチェックディスク工程によって取得された情報を用いて、実際に当該データ記録再生装置1に挿入された光ディスク25がどのようなディスクであり、視覚イメージを記録できるかを判断し、記録できる場合

は記録可能な記録容量などが算出される。

【0157】ここで、ステップST111の工程の詳細を図25に示すフローチャートを用いて説明をする。

【0158】ステップST121において、データ記録再生装置1又はホストPCは、ATIPのスペシャル・インフォメーションの並びが通常の光ディスクとは異なっていることから、当該データ記録再生装置1に挿入された光ディスク25が、視覚イメージを記録可能な可視イメージ領域を備えた光ディスクであるかどうかを判断する。

【0159】また、光ディスク25の所定の領域に記録されたマークを検出し、当該データ記録再生装置1に挿入された光ディスクが視覚イメージを記録可能な可視イメージ記録領域を備えた光ディスクであるかどうかを判断する。

【0160】光ディスク25が、可視イメージ記録領域を備えた光ディスクである場合は工程をステップS122へと進め、可視イメージ記録領域を備えておらずデータ記録領域のみを備えた通常の光ディスクであると判断された場合は工程をステップST123へと進める。

【0161】ここで、図29を用いて通常の光ディスクとは異なる、可視イメージ記録領域を備えた光ディスクについて説明をする。可視イメージ記録領域を備えた光ディスクは、あらかじめ視覚イメージを記録するための可視イメージ記録領域が図29に示すように光ディスクの外周に確保されている光ディスクである。

【0162】図29に示すように、可視イメージ記録領域を備えた光ディスクは、通常データを記録するデータ記録領域と、可視イメージ記録領域とを備えているが、このデータ記録領域と、可視イメージ記録領域との間には、ATIPの存在しないNo. ATIP領域が設けられている。

【0163】これは、データ記録再生装置1が、リードアウト情報記録領域スタートアドレスを無視してATIPが存在しないところまで記録をする機能であるOver Burn機能を搭載したドライブ装置であった場合、上述のようにATIPの存在しないNo. ATIP領域を設けていないと視覚イメージを記録するための専用領域である可視イメージ記録領域にまで通常データを記録してしまうので、これを防止するためにNo. ATIP領域が設けられている。

【0164】また、絶対時間情報であるLPP (Land Pre-Pit) のないNo. LPP領域、又は、同じく絶対時間情報であるADIP (Address In Pre-groove) のないNo. ADIP領域が設けられていてもよい。

【0165】このように、可視イメージ記録領域をあらかじめ設けた光ディスクの場合、図30に示すように当該光ディスクを搬送するためのケースの一部を透明な材質で形成することで、光ディスクがケース内に納められている場合でも上記可視イメージ記録領域を確認するこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0166】また、光ディスクに可視イメージ記録領域があらかじめ設けられている場合、バーコードを上記可視イメージ記録領域に記録することで、光ディスクの管理なども容易に行うことができる。

【0167】ステップST122において、データ記録再生装置1又はホストPCは、光ディスク25に設けられた可視イメージ記録領域の記録可能容量C_eと、記録可能スタートアドレスA_eを求める。

【0168】ステップST123において、データ記録再生装置1又はホストPCは、スペシャルインフォメーションに基づいて、OP部10を制御してリードアウト情報領域スタートアドレスから例えば5分の領域ヘシークをする。

【0169】ステップST124において、データ記録再生装置1又はホストPCは、ステップST123でシークした光ディスク25の位置にATIPが存在するかどうかを判断する。ATIPが存在する場合は可視イメージ記録領域が存在すると判断して工程をステップST122へと進め、ATIPが存在しない場合は可視イメージ記録領域が存在しないと判断して工程をステップST125へと進める。

【0170】ステップST125において、データ記録再生装置1又はホストPCは、チェックディスク工程でTOC領域のTOC情報が検出されたかどうかによって、光ディスク25のプログラム領域に書き込まれたデータがファイナライズされているかどうかを判断する。

【0171】データ記録再生装置1又はホストPCは、TOC情報を検出されたことでファイナライズされたと判断し、工程をステップST127へと進め、TOC情報が検出されなかったことでファイナライズされていないと判断し工程をステップST126へと進める。

【0172】ステップST126において、データ記録再生装置1又はホストPCは、ファイナライズされていないデータをファイナライズし、可視イメージを記録可能な容量と、記録可能スタートアドレスを算出する。

【0173】このとき、追記不可でファイナライズする場合と、追記可能でファイナライズする場合の2パターンが考えられる。

【0174】追記不可でファイナライズした場合、リードイン情報領域と共に書き込まれるリードアウト情報領域より外周部分はデータを書き込むことができなくなり、可視イメージを記録する領域として確保されることになる。

【0175】追記不可でファイナライズした場合の、可視イメージの記録可能容量C_a及び記録可能スタートアドレスA_aを求める。TOC情報から取得される記録された最外周のリードアウト情報領域のスタートアドレスをLOSAとすると、シングルセッションのリードアウト情報領域の長さは1分30秒であるので、1分30

(秒)×75(フレーム/秒)=6750フレームとなる。

【0176】したがって、LOSA+6750以降のアドレスには、何も記録されていないと判断でき、記録可能スタートアドレスA_aは、LOSA+6750となる。

【0177】次に、光ディスク25の物理的に記録可能な容量を算出する。上述したスペシャル・インフォメーションから取得される光ディスク25の許容する最大リードアウト情報領域スタートアドレスをALOSAとすると、ALOSA+6750が光ディスク25が記録可能な最大アドレスとなる。

【0178】これより、記録可能容量C_aは、(ALOSA+6750)-(LOSA+6750)=ALOSA-LOSAとなる。

【0179】一方、追記可能でファイナライズした場合、リードアウト情報領域より外周部分にはさらにデータを書き込むことができるため、可視イメージをデータ化した可視イメージデータを書き込んだトラックを生成することができる。可視イメージデータは、光ディスク25に記録する可視イメージがどんなイメージであるのかを示したデータである。ユーザが可視イメージデータを読み出すことで、光ディスク25に記録された可視イメージがどんなものであるのかということを光ディスク25の記録面を見ることなく知ることができる。可視イメージデータを書き込んだトラックは、追記不可でファイナライズされる。

【0180】可視イメージデータを記録する際には可視イメージであることを示すデータ、可視イメージが記録されているスタートアドレスとエンドアドレスも記録する。

【0181】この、可視イメージが記録されているスタートアドレス、エンドアドレスは、PMA領域に記録することができる。データ記録再生装置1は、PMA領域に記録されたスタートアドレス、エンドアドレスをリードすることで可視イメージデータの記録範囲を知ることができる。PMAにスタートアドレス、エンドアドレスを記録する際は、通常のトラックと異なることを判別できるようなフォーマットを記述する。

【0182】PMAは、ファイナライズしていないディスクの情報をテンポラリーに保持する領域であり、CD-Rメディアの場合、オレンジ・ブックパート3、Vol 12、Ver 1.10では以下に示すように定義されている。

【0183】PMAには、Mode 0: Reserved、Mode 1: トラックのスタートタイムと、エンドタイム、Mode 2: ディスクのIDと、ディスクの種類(CD-ROM or CD-I or CD-XA)の情報、Mode 3: スキップするトラックの情報、Mode 4: 非スキップするトラックの情報、Mo

de5:スキップ時間間隔、Mode6:非スキップ時間間隔、Mode7-FF:Reservedといった情報が記録されている。

【0184】また、CD-RWメディアの場合、オレンジ・ブックパート3、Vol2、Ver1.10では以下に示すように定義されている。

【0185】PMAには、Mode0:Erase Pattern、Mode1:トラックのスタートタイムと、エンドタイム、Mode2:ディスクのIDと、ディスクの種類(CD-ROM or CD-I or CD-XA)の情報、Mode3:スキップするトラックの情報、Mode4:Reserved、Mode5:再生しない時間、Mode6-FF:Reservedといった情報が記録されている。

【0186】PMA領域は、図31に示すような構成となっており、Controlに上述したそれぞれのModeに相当するビットがアサインされることで各Modeを識別する。可視イメージであることの情報は例えば、Mode6-FFの領域に記述される。

【0187】例えば、Mode1のトラックとして、データは"IMAGE"からはじまり、次に可視イメージが記録されているスタートアドレスと、エンドアドレスと続き、さらに可視イメージが文字データである場合、該当するアスキーコードが記録される。残りは、FFで埋められるようなフォーマットで記録される。

【0188】続いて、追記可能でファイナライズした場合、可視イメージの記録可能容量Cb及び記録可能スタートアドレスAbを求める。

【0189】追記可能な場合は、必ずマルチセッションである。マルチセッションの最初のリードアウト情報領域は1分30秒である。また、可視イメージデータを書き込むためのトラックは、最小でも4秒、つまり300フレームが必要となり、さらにトラックを追加することでリードイン情報領域の長さ4500フレーム(1分×75)と、リードアウト情報領域の長さ6750フレームとが付加されることになる。

【0190】したがって、TOC情報から取得される記録された最外周のリードアウト情報領域のスタートアドレスをLOSAとすると、記録可能スタートアドレスAbは、 $(LOSA + 6750) + 4500 + 300 + 2250$ となる。

【0191】次に、光ディスク25の物理的に記録容量を算出する。上述したスペシャル・インフォメーションから取得される光ディスク25の許容する最大リードアウト情報領域スタートアドレスをALOSAとすると、 $ALOSA + 6750$ が光ディスク25が記録可能な最大アドレスとなる。

【0192】これより、記録可能容量Cbは、 $(ALOSA + 6750) - ((LOSA + 6750) + 4500 + 300 + 2250)$ となる。

【0193】追記不可でファイナライズするか、追記可能でファイナライズするかは、光ディスク25の記録可能容量によって決定され、可視イメージデータを記録するための十分な記録容量がない場合は追記不可でファイナライズされる。

【0194】ステップST127において、データ記録再生装置1又はホストPCは、追記不可でファイナライズされているかどうかを判断する。追記不可でファイナライズされていない場合は工程をステップST128へと進め、追記不可でファイナライズされている場合は工程をステップST129へと進める。

【0195】ステップST128において、データ記録再生装置1又はホストPCは、追記可能でファイナライズされている場合は、リードアウト情報領域より外周部分にさらに、トラックを生成して追記不可でファイナライズする必要があるため、これを考慮して、可視イメージを記録可能な容量と、記録可能スタートアドレスを算出する。記録可能スタートアドレスAcは、 $(LOSA + 6750) + 4500 + 300 + 2250$ となり、記録可能容量Ccは、 $(ALOSA + 6750) - ((LOSA + 6750) + 4500 + 300 + 2250)$ となる。また、ここで、新たにトラックは、可視イメージをデータ化した可視イメージデータを書き込んだトラックとすることができる。

【0196】ステップST129において、データ記録再生装置1又はホストPCは、追記不可の状態ファイナライズされていることから、可視イメージを記録可能な容量と、記録可能スタートアドレスを算出する。記録可能スタートアドレスAdは、 $LOSA + 6750$ となり、記録可能容量Cdは、 $(ALOSA + 6750) - (LOSA + 6750) = ALOSA - LOSA$ となる。

【0197】ただし、リードアウト情報領域の長さは、実際には6750フレーム以上記録されている場合もあるため、データ記録再生装置1は、光ディスク25に実際にデータがどのアドレスまで記録されているかをサーチする。例えば、光ディスク25の記録可能なアドレスからリードを行い、RF信号の有無をディスクの最後のアドレスまで調べる。最後に検出されたRF信号のアドレスが次の記録可能なアドレスとなる。また、ホストPCは、この検出された情報をデータ記録再生装置1にコマンドを出力することで取得することができる。

【0198】このように、ステップST121～ステップST129を実行することで光ディスク25の記録状態を調べることができる。

【0199】再び、図24のフローチャートに戻り、ステップST112以降の工程の説明をする。

【0200】ステップST112において、データ記録再生装置1又はホストPCは、視覚イメージが記録されているかどうかを判断する。

【0201】ステップST112において、データ記録再生装置1は、光ディスク25のステップST111で求めた記録可能スタートアドレスAx（xは、a、b、c、dのいずれか）にシークをする。

【0202】ステップST113において、データ記録再生装置1は、シークした記録可能スタートアドレスAxから光ディスク25をリードする。

【0203】ステップST114において、データ記録再生装置1又はホストPCは、RF信号が検出されたかどうかを判断する。RF信号が検出された場合は工程をステップST115に進め、RF信号が検出されなかった場合は工程をステップST116へと進める。

【0204】ステップST115において、データ記録再生装置1又はホストPCは、可視データを記録することは不可能であると決定する。

【0205】ステップST116において、データ記録再生装置1又はホストPCは、ATIPがなくなったかどうかを判断する。ATIPがなくなった場合は工程をステップST117へと進め、ATIPが存在する場合は工程をステップST114へと戻しリードを継続する。

【0206】ATIPがある場合は、リードしている箇所が記録可能領域であることを示しており、ATIPがない場合は、リードしている箇所は記録可能領域ではないことを示している。

【0207】ステップST117において、データ記録再生装置1又はホストPCは、ステップST112でシークした記録可能スタートアドレスAxから始まる記録領域には可視イメージが記録されていないと判断する。また、データ記録再生装置1又はホストPCは、リードした結果から記録可能領域の最終アドレスを示す記録可能ラストアドレスBxを取得する。

【0208】ステップST118において、データ記録再生装置1又はホストPCは、ステップST117で取得した記録可能ラストアドレスBxより、可視イメージ記録可能容量はゼロかどうかを判断する。可視イメージ記録可能容量がゼロの場合は工程をステップST115へと進め、ゼロでない場合は工程をステップST115へと進める。

【0209】ステップST119において、データ記録再生装置1又はホストPCは、記録可能スタートアドレスAxから始まる記録領域に可視データを記録可能であると決定する。

【0210】このようにして、データ記録再生装置1又はホストPCは、ST111で光ディスク25の記録状態を光ディスク25に記録されている各種情報によって調べ、さらに、実際に光ディスク25の記録領域をリードすることで可視データを記録可能かどうか判断をする。

【0211】次に、図23に示すフローチャートのステ

ップST103でのホストPCから視覚イメージ記録コマンドが送信される際の動作について図26に示すフローチャートを用いて説明をする。

【0212】ST131において、ホストPCは、ユーザの指示に応じて可視イメージ記録アプリケーションを起動する。可視イメージ記録アプリケーションは、可視イメージを光ディスク25に記録する際に、ホストPC及びデータ記録再生装置1を制御するアプリケーションソフトウェアである。

【0213】ユーザは、可視イメージ記録アプリケーションを利用することで、光ディスク25に可視イメージとして記録させる所望の文字データを入力したり、入力した文字データの光ディスク25上でのレイアウト調整などといった操作を、GUI（Graphical User Interface）で簡便に実行することができる。

【0214】ユーザは、可視イメージ記録アプリケーションが起動されると、キーボードなどからホストPCに、可視イメージとして光ディスク25に記録させる文字データ（アスキーコード）などの可視イメージデータを入力する。

【0215】また、可視イメージデータとして、ビットマップデータを用いることもできる。

【0216】さらに、ユーザは、入力する可視イメージデータを記録させる光ディスク25のアドレスを指定する記録スタートアドレスや、文字データのサイズ情報、例えば大、中、小を指定する情報も入力する。

【0217】ユーザは、可視イメージ記録アプリケーションの指示に基づいて、光ディスク25に可視イメージを記録するのに必要な情報の入力終了すると、記録を開始させる視覚イメージ記録コマンドの発行を要求する。

【0218】可視イメージ記録アプリケーションは、要求に応じて、視覚イメージ記録コマンドを発行し、文字データ、記録スタートアドレス、文字データサイズ情報とともにデータ記録再生装置1に出力する。

【0219】また、光ディスク25のTOC領域に記録されているCD-TEXT情報を可視イメージとして記録することもできる。この場合は、ホストPCからの指示に応じて、データ記録再生装置1がTOC領域からCD-TEXT情報が読み出される。

【0220】ステップST132において、データ記録再生装置1は、ユーザによって入力された文字データのチェックをする。例えば、入力された文字データの文字数が、指定されたアドレスから始まる記録領域へ、指定された文字サイズでの記録可能文字数以内であるかどうかを判別する。

【0221】文字データの文字数が記録可能文字数を超えている場合は工程をステップST105へと進め、エラー通知をホストPCに送信しユーザにその旨を知らせる。また、記録可能文字数以内の場合は工程をステップ

ST133へと進める。

【0222】なお、この工程は、ホストPCで起動されている可視イメージ記録アプリケーションで行ってもよい。

【0223】ステップST133において、データ記録再生装置1は、光ディスク25の記録可能領域をチェックする。データ記録再生装置1は、ユーザによって入力された記録スタートアドレスが、可視イメージの記録可能領域にあるかどうかを判断する。記録スタートアドレスが、記録可能領域外であれば、工程をステップST105と進め、エラー通知をホストPCに送信しユーザにその旨を知らせる。また、記録スタートアドレスが記録可能領域内にあれば工程をステップST134へと進める。

【0224】なお、この工程は、ホストPCで起動されている可視イメージ記録アプリケーションで行ってもよい。

【0225】ステップST134において、データ記録再生装置1は、記録スタートアドレス、文字データサイズ情報、文字データ数から、入力された文字数の文字データを記憶可能な記録容量があるかどうかを判断する。

【0226】光ディスク25に記録する文字データの文字数は、文字データをどの程度のサイズで記録するかに依存する。

【0227】例えば、後述する可視イメージデータを変換することで得られる視覚イメージデータを $m \times m$ の行列とし、記録可能スタートアドレスをSA、記録可能エンドアドレスをLAとし、トラックピッチをP、線速度をV、アドレス00:00:00の光ディスク25の半径を r_0 とすると、SAの半径位置RSAは、 $RSA = \sqrt{(SA \times m \times P) / 75 / \pi + r_0 \times r_0}$ となり、LAの半径位置LSAは、 $LSA = \sqrt{(LA \times V \times P) / 75 / \pi + r_0 \times r_0}$ となる。なお、 $r_0 = 25\text{mm}$ 、 $P = 1.6\mu\text{m}$ 、 $V = 1.2\text{m/s}$ である。

【0228】例えば、文字イメージを円周方向に $a[\text{cm}]$ 、半径方向に $b[\text{cm}]$ とした $a[\text{cm}] \times b[\text{cm}]$ のサイズにする場合、 $LSA - RSA > b$ であれば、文字イメージを記録可能となり、 $(2 \times RSA \times \pi) / a$ により記録可能な文字イメージ数が算出される。

【0229】入力された文字データを記録するのに十分な記録容量が光ディスク25にある場合は工程をステップST104へと進め、十分な記録容量がない場合は工程をステップST105へと進めエラー通知をホストPCに送信しユーザにその旨を知らせる。

【0230】なお、この工程は、ホストPCで起動されている可視イメージ記録アプリケーションで行ってもよい。

【0231】次に、図23に示すフローチャートのステップST104での可視イメージを光ディスク25に記

録する際の動作について図27に示すフローチャートを用いて説明をする。

【0232】ステップST141において、データ記録再生装置1又はホストPCは、光ディスク25のプログラム領域に記録されているデータがファイナライズされているかどうかを判断する。ファイナライズされていない場合は工程をステップST142へと進め、ファイナライズされている場合は工程をステップST143へと進める。

【0233】ステップST142において、データ記録再生装置1又はホストPCは、ファイナライズされていないデータを追記不可でファイナライズするかどうかを判断する。追記不可でファイナライズする場合は工程をステップST144へと進め、追記不可でファイナライズしない場合は工程をステップST145へと進める。

【0234】ステップST143において、データ記録再生装置1又はホストPCは、ファイナライズされて光ディスク25に記録されているデータが追記不可でファイナライズされているかどうかを判断する。追記不可でファイナライズされていない場合は工程をステップST145へと進め、追記不可でファイナライズされている場合は、リードアウト情報領域より外周側に可視イメージを記録する準備ができたことになり工程をステップST146へと進める。

【0235】ステップST144において、データ記録再生装置1又はホストPCは、光ディスク25に記録されているデータを追記不可でファイナライズしてリードイン情報領域と、リードアウト情報領域とを不可してセッションをクローズする。

【0236】これにより、光ディスク25のプログラム領域に記録されたデータのリードアウト情報領域より外周側に可視イメージを記録する準備ができたことになる。

【0237】ステップST145において、データ記録再生装置1又はホストPCは、光ディスク25に記録されているデータを追記可能でファイナライズし、さらにその後所定のデータ量のトラック、例えば、可視イメージデータを記録したトラックを生成し追記不可でファイナライズする。

【0238】これにより光ディスク25には、例えば、可視イメージデータを記録したトラックのリードアウト情報領域より外周側に可視イメージを記録する準備ができたことになる。

【0239】ステップST146において、データ記録再生装置1又はホストPCは、可視イメージを記録する。

【0240】ステップST146での可視イメージの記録工程を、図28に示すフローチャートを用いて説明をする。

【0241】ここで、まず、光ディスク25に可視イメ

ージを記録する際のタイミングの基準について説明をする。光ディスク25の記録するタイミングの基準は、スピンドルモータ17が、出力するFGパルス信号（以下、FGパルスと呼ぶ）に基づいて定められる。スピンドルモータ17は、1周する間にZ回のパルスを出力している。したがって、1周する間には、0からZ-1までカウントされ、このFGパルスのカウントが0となったときを記録するタイミングの基準とする。FGパルスは、CPU19によってカウントされる。

【0242】FGパルスは等間隔で出力されるため、図32に示すように光ディスク25の記録領域は、Z回のFGパルスによって0～Z-1までZ分割されていると考えることができる。

【0243】光ディスク25の中心から半径方向の所定の距離を r とし、光ディスク25の円周の分割数を x 、トラックが何周したかを示す値を y 、光ディスク25の半径方向をY方向、光ディスク25の回転方向をX方向とすると、 $(2\pi r [\text{cm}] / x) \times (1.6 [\mu\text{m}] \times y)$ で計算される面積を1つの点(1dot)とした図33に示すような座標空間を光ディスク25上に設定することができる。なお、 $1.6 [\mu\text{m}]$ は、トラックピッチである。図34は、図33を拡大した図である。ここでは、例として、FGパルス間をX方向に7分割している。

【0244】例えば、1つの文字データが $m \times m$ 行列の視覚イメージデータに変換されたとし、光ディスク25上に $1\text{cm} \times 1\text{cm}$ のサイズでこの視覚イメージデータを記録する場合を考える。

【0245】この場合、 x と y の値はそれぞれ、 $x = m \cdot 2\pi r [\text{cm}]$ 、 $y = 1 / (1.6 [\mu\text{m}] \cdot m)$ となる。また、半径 r 位置を1周する時間を T とすると、1dotを形成する際にレーザが照射される時間 t は、 $t = T / (m \cdot 2\pi r)$ となる。

【0246】半径 r 位置を1周する時間 T は、スピンドルモータ17の回転速度によって異なるため毎周測定され更新される。時間 T は、光ディスク25の外周にいくほど値が大きくなる。

【0247】ステップST151において、データ記録再生装置1は、視覚イメージ生成部24にて可視イメージデータを視覚イメージデータに変換する。Aという文字を光ディスク25に可視可能な状態として記録することを考えると視覚イメージデータは、例えば、図35に示すようになる。図35に示す視覚イメージデータは、7行×7列のビットマップデータであり、データが存在する箇所を「1」とし、データが存在しない箇所を「0」としている。例えば、データが存在する「1」とした箇所をレーザ照射をONとし、データが存在しない「0」とした箇所ではレーザ照射をOFFとする。

【0248】ステップST152において、データ記録再生装置1は、変換した視覚イメージデータの記録を開

始する箇所の光ディスク25のアドレスである記録スタートアドレスにシークする。

【0249】ステップST153において、データ記録再生装置1のCPU19は、トラックが何周したかをカウントするトラックナンバーカウンタを初期化し0とする。また、CPU19は、トラックがY方向に1dot分、周回したことをカウントするY方向ドットカウンタの値 R も初期化し0とする。

【0250】ステップST154において、CPU19は、FGパルスのカウント数がZ-1となるまで待機状態となる。

【0251】ステップST155において、CPU19は、FGパルスのカウント数がZ-1になったことに応じてCPU19のタイマ1をスタートさせる。このタイマ1は、上述した半期 r 位置を1周する時間 T を計測するのに使用される。

【0252】ステップST156において、CPU19は、FGパルスのカウントが0となるまで待機状態となる。

【0253】ステップST157において、CPU19は、FGパルスのカウントが0となったことに応じて、トラックナンバーカウンタの値を1つだけインクリメントする。

【0254】ステップST158において、CPU19は、トラックナンバーカウンタの値が、1dot分となったことに応じて、Y方向ドットカウンタの値を1つだけインクリメントする。また、Y方向ドットカウンタの値がカウンタアップされたことに応じて、トラックナンバーカウンタの値を0としリセットする。

【0255】ステップST159において、CPU19は、Y方向ドットカウンタの値が、視覚イメージデータ行列の行の最大値、つまり $m \times m$ 行列の場合、 m となったかどうかを判断する。例えば、図35に示す7×7行列の視覚イメージデータの場合7となったかどうかを判断する。

【0256】例えば、視覚イメージデータが $m \times m$ 行列の場合、トラックを y 周することでカウンタアップされるY方向ドットカウンタの値が m になったということは、当該データ記録再生装置1が視覚イメージデータを全て記録したことを意味している。したがって、Y方向ドットカウンタの値が m になったら工程は終了し、 m 以下であった場合は工程をステップST160へと進める。

【0257】ステップST160において、CPU19は、FGパルスのカウントが0になって、トラックナンバーカウンタの値が1つだけインクリメントされたことに応じて、タイマ1を停止させ、この時点までの測定時間を半径 r の位置を1周する時間 T とする。

【0258】ステップST161において、CPU19は、ステップST151で可視イメージデータから変換

された視覚イメージデータを視覚イメージデータ生成部24からロードする。視覚イメージデータの行列を(A_x , B_y)としたときの B_y を1とする。

【0259】ステップST162において、さらにCPU19は、ステップST161で読み出した視覚イメージデータを、当該視覚イメージデータ行列が $m \times m$ であった場合、(A_x , B_x) = ($m-R$, B_y)をロードする。例えば、図35に示すように視覚イメージデータが 7×7 行列で、Y方向ドットカウンターの値が $R=0$, $B_y=1$ であるとする、(A_x , B_x) = (7, 1)をロードする。

【0260】ステップST163において、CPU19は、タイマ1と、さらにタイマ2をスタートさせる。タイマ2は、レーザの照射時間 $t = T / (m \cdot 2\pi r)$ を測定している。

【0261】ステップST164において、CPU19は、ロードした視覚イメージデータの(A_x , B_x)が0であった場合レーザをOFFにし、1であった場合レーザをONとするようにOP部10を制御する。

【0262】ステップST165において、CPU19は、レーザの照射時間 t が $T / (m \cdot 2\pi r)$ となるまで、待機状態となる。

【0263】ステップST166において、CPU19は、レーザの照射時間が $t = T / (m \cdot 2\pi r)$ となったことに応じてCPU2のタイマを停止させる。

【0264】ステップST167において、CPU19は、 B_y の値を1だけインクリメントする。

【0265】ステップST168において、CPU19は、視覚イメージデータの行列が $m \times m$ であった場合、 B_y が m より大きいかどうかを判断し、小さい場合は工程をステップST162に戻し、大きい場合は工程をステップST19へと進める。

【0266】ステップST169において、CPU19は、FGパルスのカウントが再び戻ってくるまで待機状態となる。

【0267】ステップST170において、FGパルスのカウントが再び0になったことに応じて、タイマ1を停止させ、この時点までの測定時間を半径 r の位置を1周する時間 T とする。

【0268】ステップST171において、視覚イメージデータを全て記録した場合は工程をステップS154へと戻し、全て記録されていない場合は工程をステップST161へと戻す。

【0269】このようにして、データ記録再生装置1は、FGパルスに基づいて記録のタイミングを制御することで、可視イメージを光ディスク25に記録することができる。

【0270】なお、上述の説明においては、文字データを記録する際、FGパルスの数に対応して1文字のデータを記録できるようにしているが、本発明はこれに限定

されるものではなく、1つのFGパルスで複数文字記録することもできるし、複数のFGパルスで1文字を記録することもできる。

【0271】上述の説明ではFGパルスを用いて座標空間を定義していたが、アドレスを基準として座標空間を定義することもできる。

【0272】例えば、トラックに対して、読み出しヘッドの相対速度(線速度)を一定にするCLV(Constant Linear Velocity)方式の場合、1フレームの長さ、線速度は決まっているので、基準となるアドレスを定めると他のアドレスがどこに座標位置にくるかを計算することができる。

【0273】例えば、図36に示すようにアドレスAからデータを記録するとすると、基点座標は $sync$ となる。したがって、アドレスAの $sync$ 位置のy方向の1つ上の座標はアドレスA+3の斜線で示した位置となり、計算によって算出することができる。

【0274】また、視覚イメージデータとして行列を用い、図33に示すような座標空間を定義したが、これは処理を簡便にする上では有効である。しかし、光ディスク25は円形であるため、外周トラックのX方向成分が広がるため、可視イメージとした場合にバランスが悪くなってしまうことがある。

【0275】そこで、図37に示すような扇形の可視イメージデータを用意し、図38に示すように、X方向の dot の長さを同じにした座標空間を定義することで、バランスの悪さを回避することができる。

【0276】さらに、また、図39に示すように光ディスク25に対して、位置座標を定義して、座標と、その座標に対する情報、(例えば、塗りつぶす(レーザオン)、塗りつぶさない(レーザオフ)という情報)を送ることで、可視イメージを記録することもできる。可視イメージデータをビットマップデータとすると、光ディスク25の任意の位置に可視イメージを記録することができる。

【0277】例えば、図39に示すように座標(a , a)はトラックとトラックの間にあるので塗りつぶさない(レーザオフ)、座標(a , $a+1$)、座標($a+1$, a)、座標($a+1$, $a+1$)はトラック中にあるので塗りつぶす(レーザオン)といえるようになる。

【0278】また、可視イメージは、1つのトラックとして記録することもできる。データをトラックとして記録する場合は、追記可能な状態でファイナライズされている必要があるため、上述した図27で示したフローチャートにおいて、追記不可にする工程は省略される。可視イメージをトラックとして扱う場合は、PMAにトラックのスタートアドレス、エンドアドレスを記録する必要がある。

【0279】さらに、トラックとして記録する場合は、TDB(PAUSE部分)も記録する必要がある。このTD

Bの中に、光ディスク25に記録された可視イメージがどのようなデータであるのかということを示す可視イメージデータを記録することもできる。データ記録再生装置1は、このTDBをリードすることにより可視イメージトラックであることを認識することができる。ホストPCから可視イメージを記録したトラックへのアクセス要求があった場合はエラーを返すようにする。

【0280】ホストPCからのリード要求でエラーを出力を回避するためには、レーザのON、OFFで可視イメージを表現するのではなく、記録するデータの内容の10 違いで可視可能なように可視イメージを記録する。例えば、0データを記録した部分と、全て、1データを記録した部分では、物理的な可視状態が異なっている。この性質を利用して、可視イメージを記録するとオレンジ・ブックに則した物理特性、フォーマット特性を満たすことができ、トラックとして扱った場合もデータ記録再生装置1の動作はエラーにはならない。

【0281】このように、可視イメージをトラックとして光ディスク25に記録すると、可視イメージを記録した後に、通常のデータトラックを記録することも可能と20 なる。

【0282】なお、光ディスク25としてCD-RWを使用した場合は、記録した可視イメージを自由に消去することも可能であり、消去した領域にはあらたな可視イメージ又は通常のデータを記録することができる。

【0283】さらにまた、上述の説明では光ディスク25に記録される文字イメージは、光ディスク25の中心から見て文字として認識可能なように記録させているが、本発明はこれに限定されることなく、文字イメージを、例えば、90度回転、180度回転して文字イメージと認識されるよう記録させることもできる。30

【0284】また、上記説明においては、視覚イメージデータを $m \times m$ の行列として取り扱ったが、これは視覚イメージデータの縦横比に応じて $m \times n$ の行列としてもよいものとする。

【0285】また、図35に示した視覚イメージデータを記録する場合において、例えば、データが存在する

「1」とした箇所でレーザ照射をONにし、データが存在しない「0」とした箇所ではレーザ照射をOFFにすると説明したが、逆にデータが存在する「1」とした箇所30 でレーザ照射をOFFにし、データが存在しない

「0」とした箇所ではレーザ照射をONにしてもよい。

【0286】また、視覚イメージデータを記録する際、特に文字などを記録する場合においては、記録した文字の先頭を容易に見つけやすくするために、例えば、FGパルスで円周をZ分割したうちのある特定区間を全て

「1」としてレーザ照射をONにしたり、又はその逆にある特定区間を「0」としてレーザ照射をOFFとする区間を設けることで、Syncを作っても良いものとする。

【0287】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明にかかる光記録媒体は、目視可能な視覚イメージを複数の記録マークにより形成されるので、光記録媒体に傷がついたり、ごみが付着したり、また擦れても視覚イメージが消えないため、いつでも光記録媒体の識別ができ、また、目視可能な視覚イメージを形成しても、ディスクの偏重心が発生しないため、記録されているデータを高速で再生及び記録することができ、また、光記録媒体がデータの記録及び消去が可能な場合、何度でも目視可能な視覚イメージを形成及び消去することができ、また、目視可能な視覚イメージをデータ未記録領域に形成するため、現行のフォーマットと互換性等において問題が生じることがない。

【0288】また、本発明に係る光記録媒体は、追記可能でファイナライズされている光記録媒体に、新たなトラックを形成し追記不可でファイナライズすることで目視可能な視覚イメージを記録することができる。

【0289】また、形成したトラックに上記目視可能な視覚イメージを特定するデータを記録することで当該光記録媒体上にどんな目視可能な視覚イメージがどの記録領域に記録されているのか、又は、記録されていないのかといった情報をユーザに提供することを可能とする。

【0290】さらに、また本発明に係る光記録媒体は、当該光記録媒体に目視可能な視覚イメージをトラックとして記録させることができ、現行フォーマットを僅かに拡張することで、当該光記録媒体の使用を可能とする。

【0291】以上詳細に説明したように、本発明に係る記録装置は、目視可能な視覚イメージを複数の記録マークにより光記録媒体に形成するので、光記録媒体に傷がついたり、ごみが付着したり、また擦れても視覚イメージが消えないため、いつでも光記録媒体の識別ができ、また、目視可能な視覚イメージを形成しても、ディスクの偏重心が発生しないため、記録されているデータを高速で再生及び記録することができ、また、光記録媒体がデータの記録及び消去が可能な場合、何度でも目視可能な視覚イメージを形成及び消去することができ、また、目視可能な視覚イメージをデータ未記録領域に形成するため、現行のフォーマットと互換性等において問題が生じることがない。

【0292】また、本発明に係る記録装置は、追記可能でファイナライズされている光記録媒体に、新たなトラックを形成し追記不可でファイナライズすることで目視可能な視覚イメージを記録することができる。

【0293】また、形成したトラックに上記目視可能な視覚イメージを特定するデータを記録することで光記録媒体上にどんな目視可能な視覚イメージがどの記録領域に記録されているのか、又は、記録されていないのかといった情報をユーザに提供することを可能とする。

【0294】さらに、また本発明に係る記録装置は、光

記録媒体に目視可能な視覚イメージをトラックとして記録させることができ、現行フォーマットを僅かに拡張することで、上記光記録媒体を使用することができる。

【0295】また、本発明に係る記録方法は、光記録媒体に目視可能な視覚イメージを複数の記録マークにより形成するので、光記録媒体に傷がついたり、ごみが付着したり、また擦れても視覚イメージが消えないため、いつでも光記録媒体の識別ができ、また、目視可能な視覚イメージを形成しても、ディスクの偏重心が発生しないため、記録されているデータを高速で再生及び記録することができ、また、光記録媒体がデータの記録及び消去が可能な場合、何度でも目視可能な視覚イメージを形成及び消去することができ、また、目視可能な視覚イメージをデータ未記録領域に形成するため、現行のフォーマットと互換性等において問題が生じることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したデータ記録再生装置のブロック図である。

【図2】本発明を適用した光記録媒体のファイル構造を示す模式図である。

【図3】画像データをビットマップデータに変換した図である。

【図4】画像データをビットマップデータに変換したデータを視覚イメージに変換した図である。

【図5】テキストデータをビットマップデータに変換した図である。

【図6】テキストデータをビットマップデータに変換したデータを視覚イメージに変換した図である。

【図7】画像データをビットマップデータに変換したデータを複数の種類の変換データにより視覚イメージに変換した図である。

【図8】視覚イメージを Sync マークを付加したデータ列に変換し、結合したデータ列を示す図である。

【図9】Sync マークが付加された結合データを出力データ列に変換した図である。

【図10】本発明を適用したデータ記録再生装置のシステム制御部のブロック図である。

【図11】本発明を適用したデータ記録再生装置により光記録媒体に視覚イメージを記録する動作の一例を示すフローチャートである。

【図12】光記録媒体の記録領域の状態を示した模式図である。

【図13】記録イメージを示した模式図である。

【図14】本発明を適用したデータ記録再生装置により光ディスクに視覚イメージを記録する動作の一例を示すフローチャートである。

【図15】本発明を適用したデータ記録再生装置により光ディスクに視覚イメージを記録する動作の一例を示すフローチャートである。

【図16】本発明を適用した再生専用の光記録媒体の構

造を示す図である。

【図17】本発明を適用した追記録可能な光記録媒体の構造を示す図である。

【図18】本発明を適用した記録及び消去可能な光記録媒体の構造を示す図である。

【図19】本発明を適用した光記録媒体の記録領域をデータ記録領域と視覚イメージ記録領域とに分割した図である。

【図20】本発明を適用した光記録媒体を示した図である。

【図21】本発明を適用した光記録媒体を示した図である。

【図22】本発明を適用したデータ記録再生装置により視覚イメージを光記録媒体に記録する際の歪み補正についての図である。

【図23】本発明を適用したデータ記録再生装置において、光ディスクに可視イメージを記録する際の動作について説明する第1のフローチャートである。

【図24】本発明を適用したデータ記録再生装置において、光ディスクに可視イメージを記録する際の動作について説明する第2のフローチャートである。

【図25】本発明を適用したデータ記録再生装置において、光ディスクに可視イメージを記録する際の動作について説明する第3のフローチャートである。

【図26】本発明を適用したデータ記録再生装置において、光ディスクに可視イメージを記録する際の動作について説明する第4のフローチャートである。

【図27】本発明を適用したデータ記録再生装置において、光ディスクに可視イメージを記録する際の動作について説明する第5のフローチャートである。

【図28】本発明を適用したデータ記録再生装置において、光ディスクに可視イメージを記録する際の動作について説明する第6のフローチャートである。

【図29】本発明を適用した光ディスクにおいて、専用の可視イメージ記録領域を備える光ディスクについて説明するための図である。

【図30】本発明を適用した光ディスクにおいて、図29で示した専用の可視イメージ記録領域を備える光ディスクを収納するケースについて説明するための図である。

【図31】本発明を適用した光ディスクのPMA (Program Memory Area) 領域について説明するための図である。

【図32】本発明を適用したデータ記録再生装置において、FGパルスを用いて光ディスクが2分割されている様子を示した図である。

【図33】本発明を適用したデータ記録再生装置において、FGパルスを用いて光ディスク上に座標空間を形成した様子を説明するための第1の図である。

【図34】本発明を適用したデータ記録再生装置におい

て、FGパルスを用いて光ディスク上に座標空間を形成した様子を説明するための第2の図である。

【図35】本発明を適用したデータ記録再生装置において、7×7行列の視覚イメージデータについて説明する図である。

【図36】本発明を適用したデータ記録再生装置において、光ディスクに視覚イメージデータを記録する際に用いる座標空間の一例を示した図である。

【図37】本発明を適用したデータ記録再生装置において、光ディスクに記録した際に外周側に記録されるデータを補正した視覚イメージデータについて説明するための図である。

【図38】本発明を適用したデータ記録再生装置において、光ディスクに視覚イメージデータを記録する際に用いる座標空間の一例を示した図である。

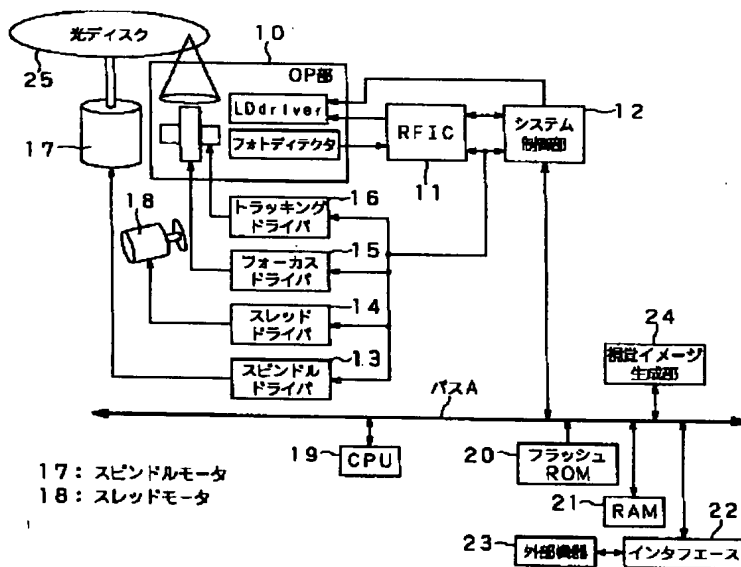
【図39】本発明を適用したデータ記録再生装置において、光ディスクに視覚イメージデータを記録する際に用*

*いる座標空間の一例を示した図である。

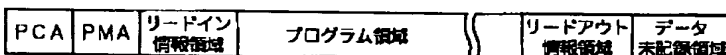
【符号の説明】

1 データ記録再生装置、10 OP部、11 RF IC、12 システム制御部、13 スピンドルドライバ、14 スレッドドライバ、15 フォーカスドライバ、16 トラッキングドライバ、17 スピンドルモータ、18 スレッドモータ、19 CPU、20 フラッシュROM、21 RAM、22 インターフェース、23 外部機器、24 視覚イメージ生成部、25 光ディスク、100 回転周期検出部、101 分周比設定部、102 Sync Timing生成部、103 同期回路部、104 変調方式切換え部、105 CIRCエンコード/デコード On・Off 制御部、106 エンコーダパターン発生部、107 セレクタ部、108 ライトストラテジ部、109 ライト/リードLD

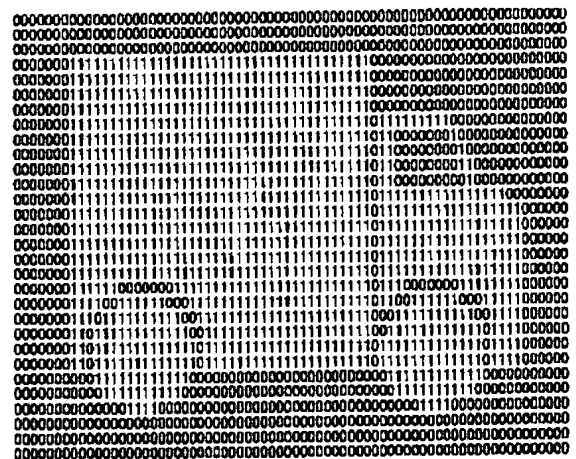
【図1】



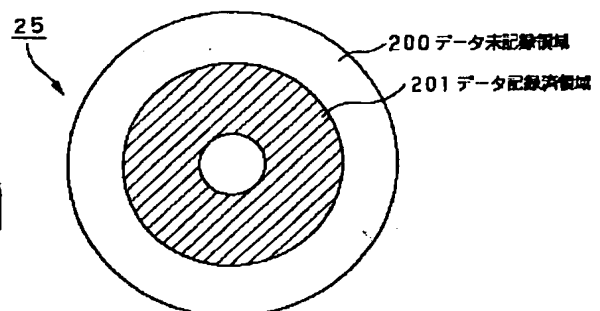
【図2】



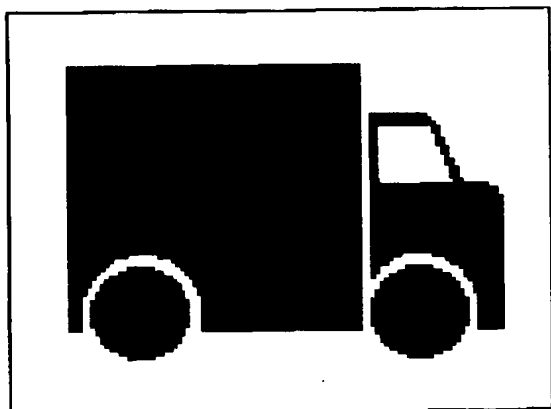
【図4】



【図12】



【図 3】



【图5】



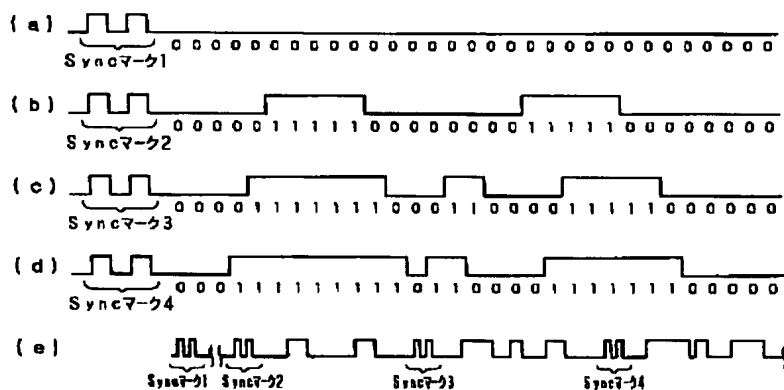
【図 6】

[illegible]

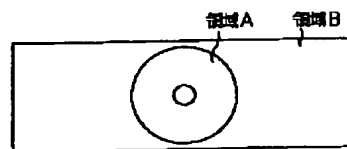
【图7】

[illegible]

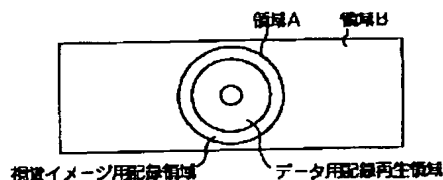
【图8】



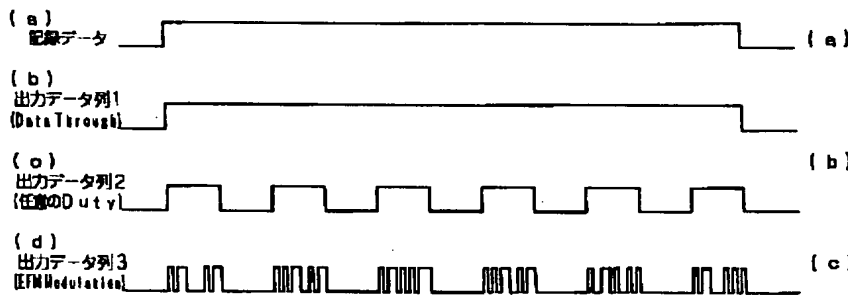
【図 20】



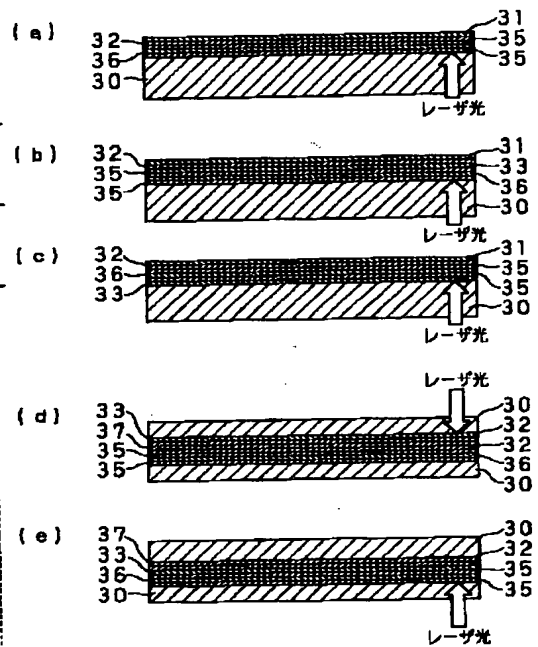
【図 2 1】



【図9】

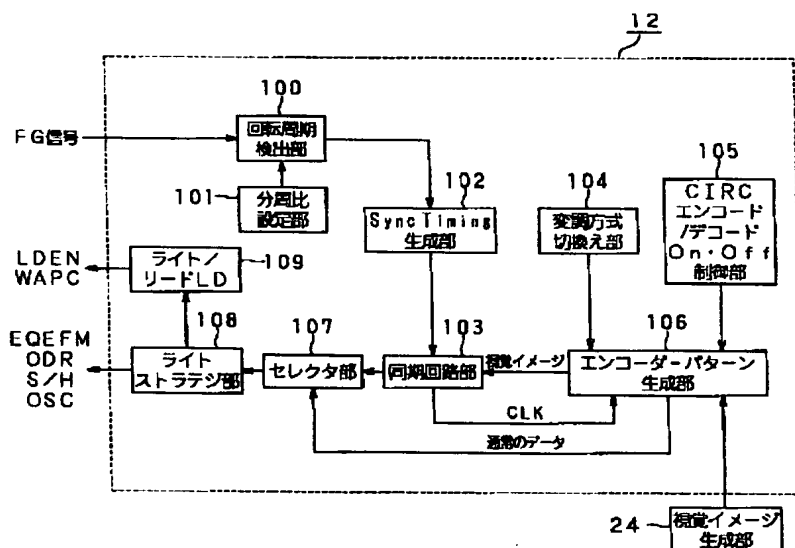


【図18】

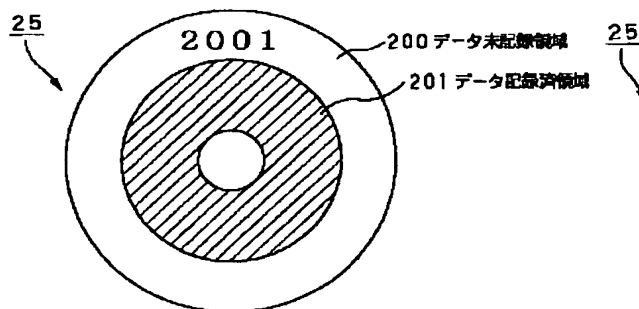


30: 基板
31: 保護層
32: 反射膜
33: 視覚イメージ記録層
35: 誘電体層
36: 記録層(相変化)
37: 鏡着層

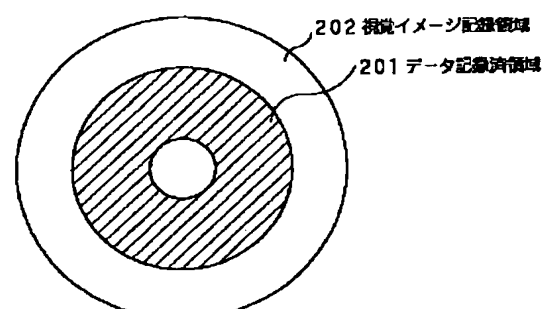
【図10】



【図13】



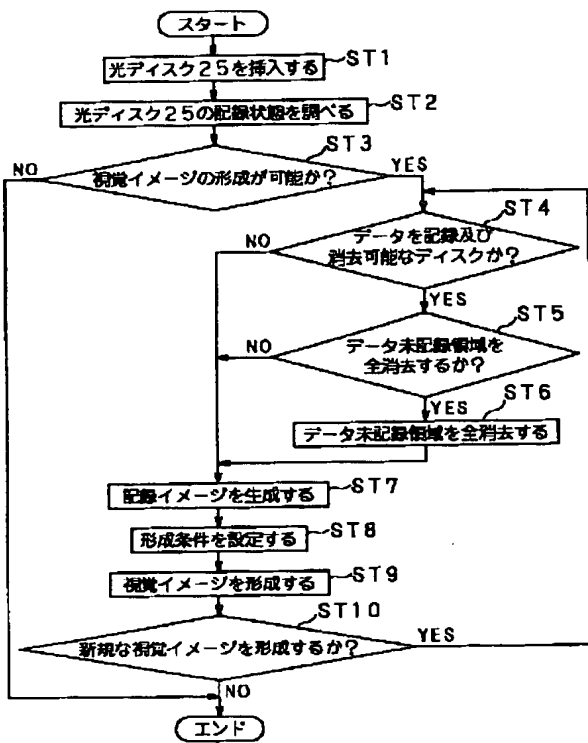
【図19】



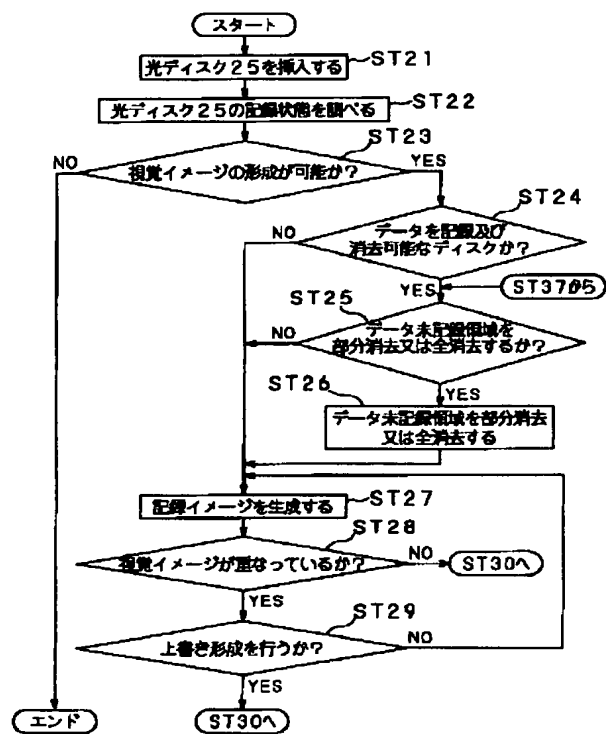
【図31】

SQ	S1	Control	ADR	TNO	Point	MIN	SEC	FRAME	ZERO	PMIN	PSEC	PFRAME	CRC
----	----	---------	-----	-----	-------	-----	-----	-------	------	------	------	--------	-----

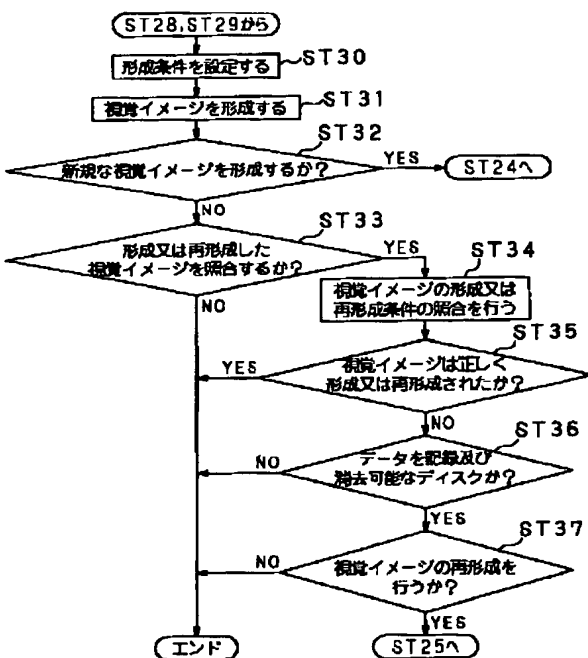
【図11】



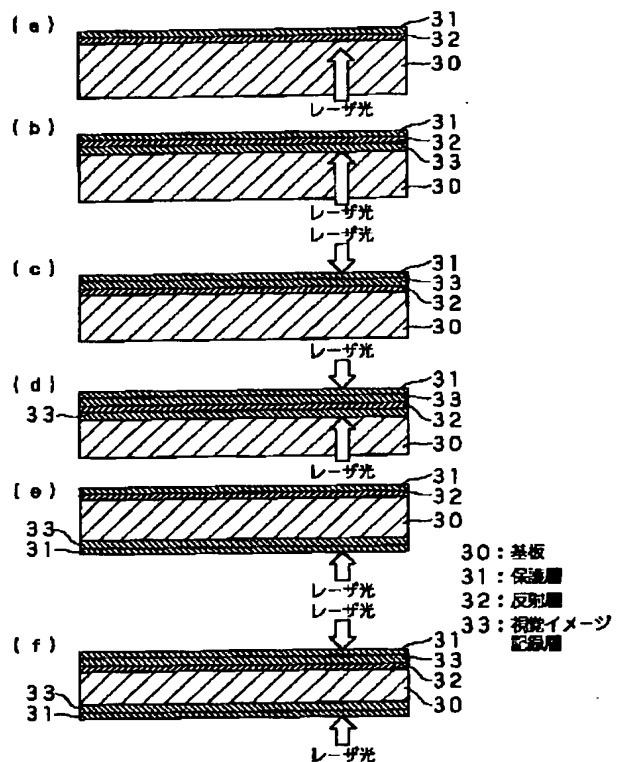
【図14】



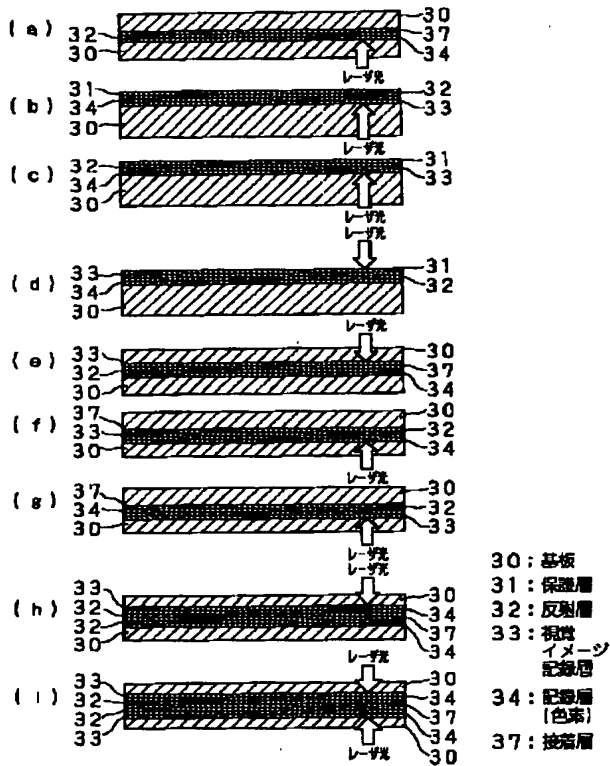
【図15】



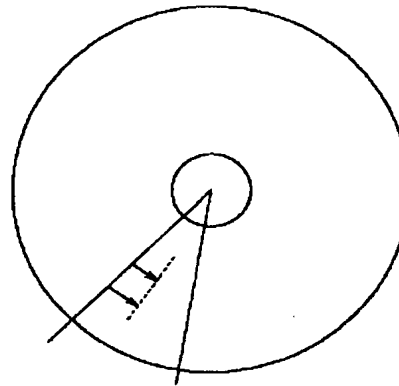
【図16】



【図17】



【図22】



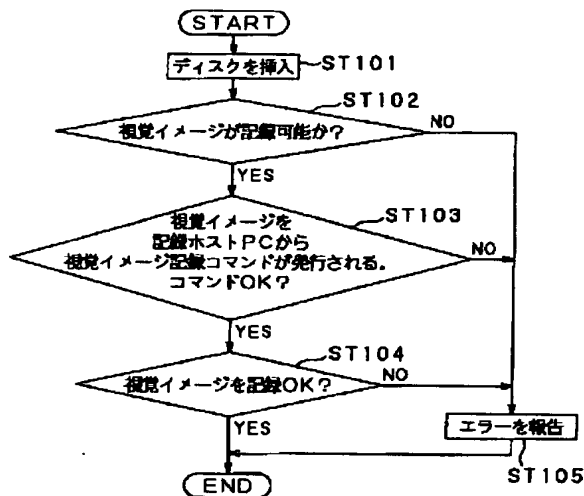
【図35】

(行
1 0 0 0 1 0 0 0
2 0 0 1 0 1 0 0
3 0 1 0 0 0 1 0
4 0 1 1 1 1 1 0
5 0 1 0 0 0 1 0
6 1 0 0 0 0 0 1
7 1 0 0 0 0 0 1
(1 2 3 4 5 6 7 列)

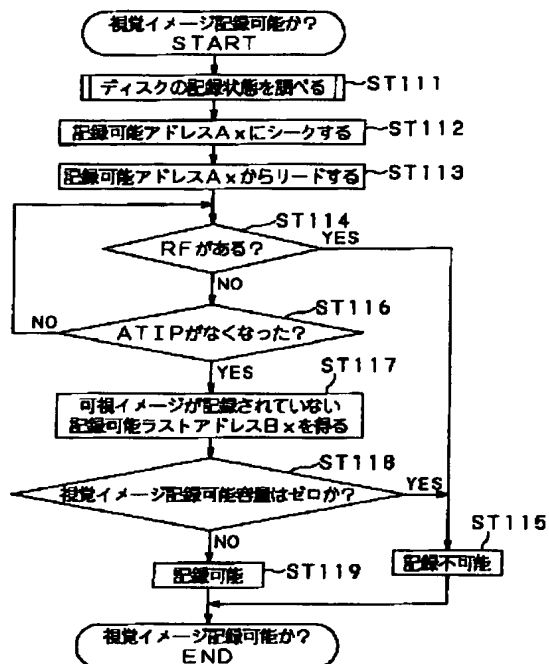
【図37】

A=
0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0
0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0
0 0 1 1 1 1 1 1 0 0
0 0 1 0 0 0 1 0 0
1 0 0 0 0 0 1
1 0 0 0 0 0 1

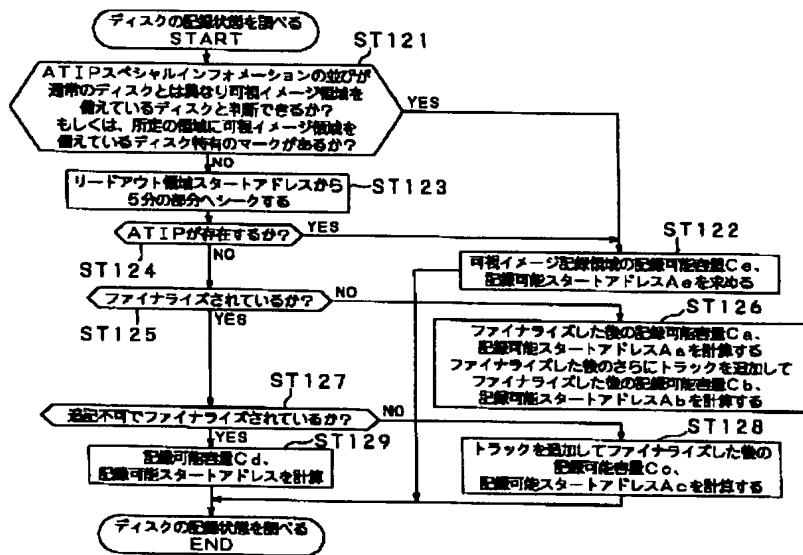
【図23】



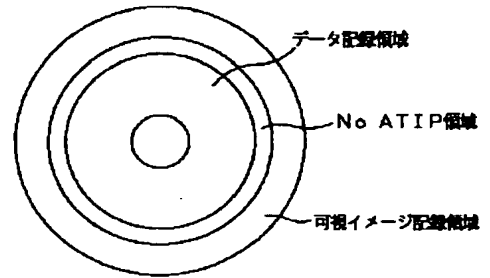
【図24】



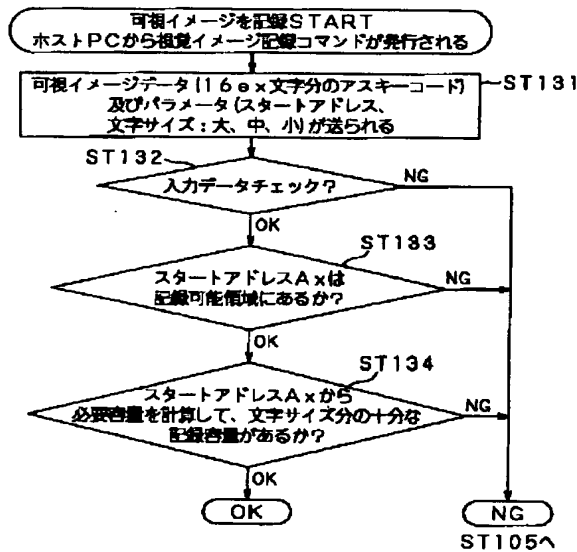
【図25】



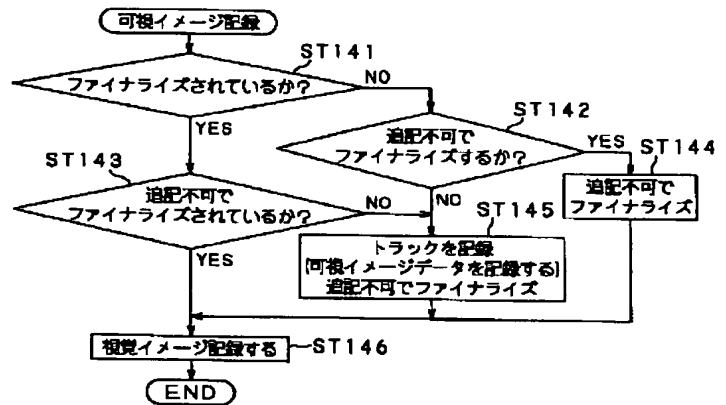
【図29】



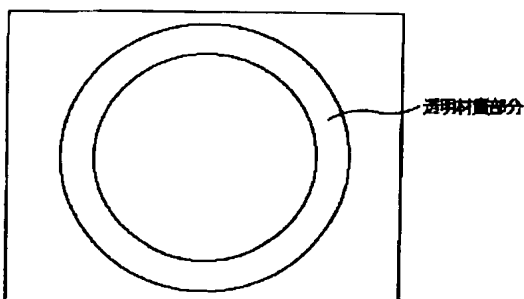
【図26】



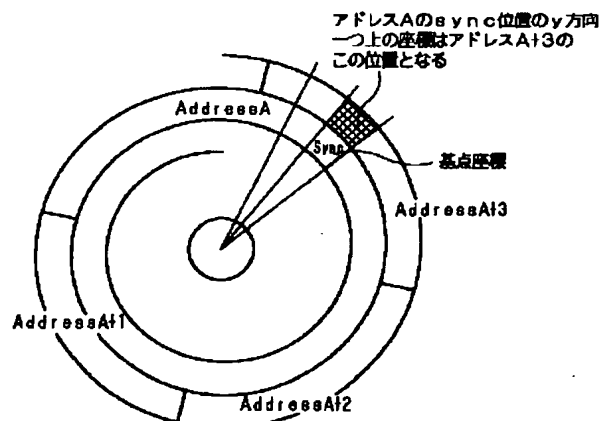
【図27】



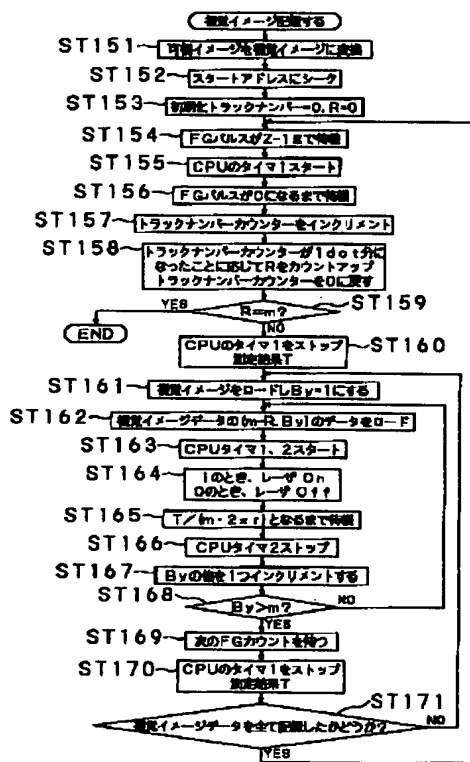
【図30】



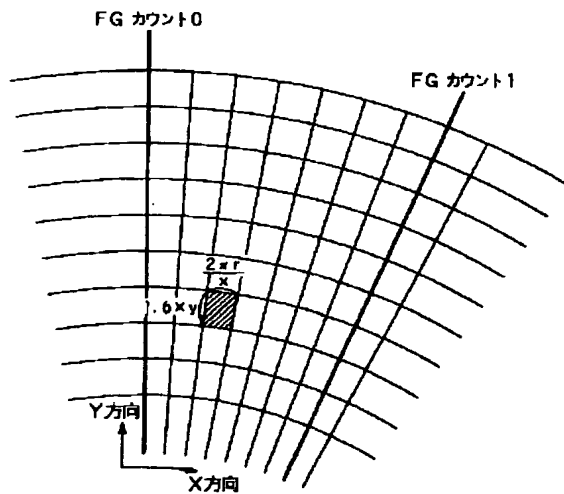
【図36】



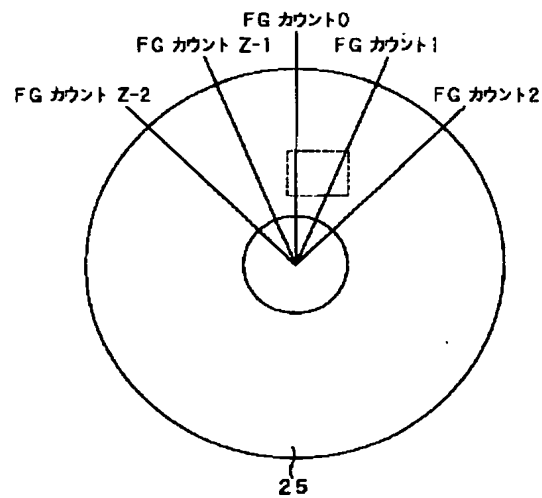
【図28】



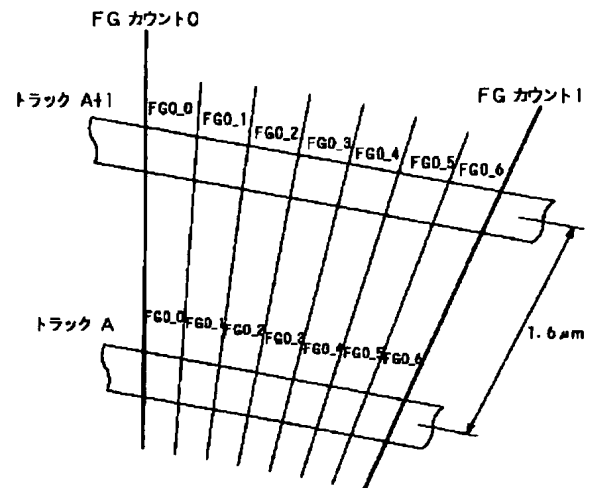
【図33】



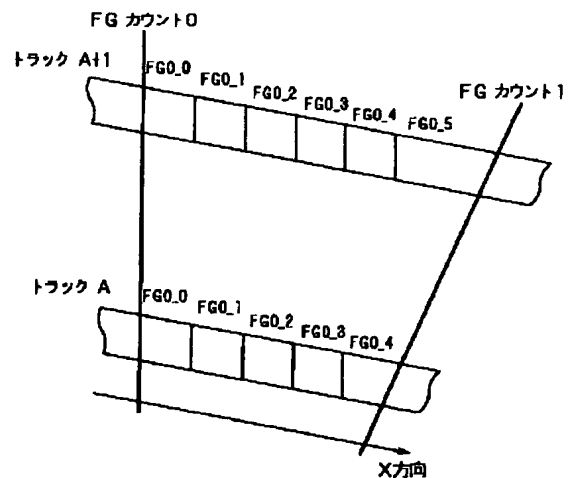
【図32】



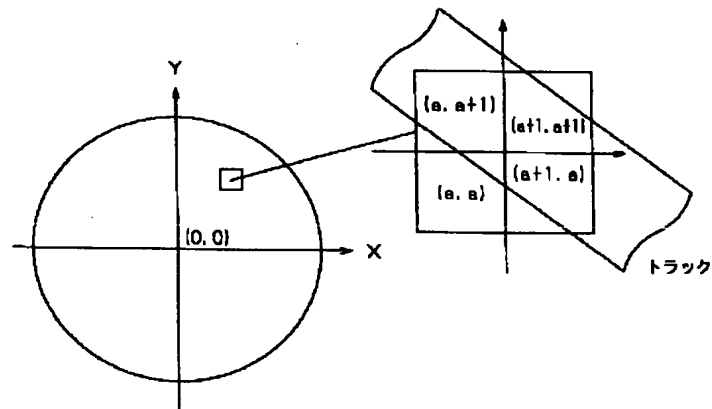
【図34】



【図38】



【図39】



フロントページの続き

(72)発明者 盛一 宗利
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

Fターム(参考) 5D029 JA01 JA04 JB09 JB10 JB13
JB14 JB47 PA01
5D090 AA01 AA03 BB03 BB05 CC01
CC16 FF24 GG36 HH08 LL01